

FONDO PIZZOFALCONE



BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

XXVII



Palchetto

Num.º d'ordine

4.3. 25/54

17 H 2/3

NAZIONALE

B. Prov.

I

650

NAPOLI

VITT. EM. III

B.I.
I
650

606816
SBN

LEZIONI
DI
COSMOGRAFIA,
O

DI GEOGRAFIA ASTRONOMICA,
NELLE QUALI SI SPIEGANO E SI COMPARANO I DUE
PRINCIPALI SISTEMI DELL'UNIVERSO;

CON

LA SOLUZIONE DI CINQUANTA PROBLEMI SU' GLOBI E SULLE SFERE;

DI

AUGUSTE PAULIN

PROFESSORE DI LINGUE E DI GEOGRAFIA

TRADOTTE DAL FRANCESE

DA

FRANCESCO PROCIDA.



PALERMO

DALLA TIPOGRAFIA DI MICHELE GRAFFEO

1827.

1850

Il traduttore mette questo suo lavoro sotto la protezione delle leggi vigenti. Ei per riconoscere qualunque contraffazione appone ad ogni esemplare oltre la sua firma la presente cifra.



Proibito

DEDICA.

A S. E. Signor Marchese D. Carlo Errico Forcella de' Conti di Valla, Cavaliere del Militare Real Ordine Gerolimitano, Tenente Colonello dei Reali Eserciti all' Immediazione di S. M. il RE del Regno delle due Sicilie, Decorato della Medaglia di Bronzo, Amministratore de' Reali Siti di Boccadifalco, Sagana, Ficuzza ec. Vice-Direttore dell' Accademia del Buon-Gusto, e Membro dell' Accademia Ercolanese etc. etc. etc.

SIGNOR MARCHESE,

L'amicizia volle che io traducessi dallo idioma francese nella italiana favella questa operetta; io ne era ritroso davvero, ma l'amicizia trionfò della mia ripugnanza.

Siffatto tenue lavoro eseguito in fretta era destinato a non oltrepassare i confini

di pareti domestiche , ed io lo tenea per fermo , ma la stessa amicizia , valendosi de' suoi diritti e dello ascendente che essa ha sovra di me , ha voluto che esso veda la luce . Ecco in breve la storia della traduzione e della pubblicazione dell' Opuscolo in quistione , ed or paleserò quella del dedicamento .

Quanto meno un opera si raccomanda da se medesima tanto più essa ha bisogno di un Mecenate . Verità riconosciutissima . La mia traduzione è sfornita di meriti , e per questa ragione oso , Signor Marchese , metterla sotto la vostra tutela . Fregiata del vostro illustre nome , caro alle scienze ed ai scienziati tanto patrij che oltramontani , la pupilla non sarà insidiata dagli *Aristarchi* per sistema ; il Pubblico avrà riguardi per lei , ed Essa resterà , addomesticandosi seco lui , illesa . Questo basta sul mio conto , ma non sul vostro e su quello dello Autore .

Il piano che questi segue per presentare alla gioventù le nozioni di *Cosmografia* o di *Geografia Astronomica* offre somma chiarezza , ingegnosa esposizione , e pienezza di materia . I meno intelligenti fra gli studenti possono facilmente com-

prendere quello che *MONSIEUR AUGUSTE PAULIN* espone; il modo piacevole come lo espone, e la cura che egli ha di non trasandare nulla da esporre. Se Voi, sapientissimo Signor Marchese, gittar vi degniate lo sguardo sulle pagine di questo piccolo volume, renderete giustizia all'autore, ed il merito di lui sarà fatto maggiore da quello che gli comunica la vostra preponderante approvazione.

Una sola riflessione ha superato tutte quelle che mi sconsigliavano di dedicarvi questo mio insignificante lavoro. Eccola. Essò verte sulle cose fisiche del Cielo, e tutto quello che al Cielo si appartiene è grandioso, sublime e per conseguenza degno di un uomo illuminato e dotto qual Voi siete da tutti giustamente reputato. Or chi si applica a conoscere la meccanica celeste (mi valgo qui della nomenclatura dell'immortale *LAPLACE*), si prosterna innanzi lo Autore della Natura; acquista la vera saggezza; si solleva sovra la massa della sua specie; trova frivoli gli oggetti, cui essa attacca grande importanza; mira quali embrioni i capi d'opera creati con istento dalla mano degli uomini; disprezza nobilmente le miserabili que-

rele letterarie , che si accendono ognora fra noi ; rigetta senza ostentazione tutti i sistemi oscuri e vertiginosi generati dalla metafisica ; e si tiene lontano dalle guerre di partito suscitate da opinioni o fallaci , o infruttuose . Havvi mai nulla di più sublime che le scienze , le quali conducono a tai risultamenti ? Chi le diffonde non travaglia egli mai alla riforma del costume e al perfezionamento della morale ? Su questi rapporti spero , umanissimo Signor Marchese , che mi accorderete da Filantropo il vostro compatimento , e che gradirete se non altro la intenzione , che mi ha determinato alla impresa . State Sano .

DI VOI

SIGNOR MARCHESE .

Umilis.º Dev.º Servo Osseq.º
FRANCESCO PROCIDA

AVVERTIMENTO.

SU QUESTA NUOVA EDIZIONE



Le opere destinate alla istruzione della Gioventù si migliorano sempre in ciascuna nuova edizione, poichè l'autore, ripetendo le sue lezioni a questa classe si degna di affettuose cure, trova sempre de' mezzi acciò appianare le difficoltà. La sperienza sola prova la verità di questa asserzione.

Spiegando a' miei allievi le lezioni della mia prima edizione osservai, ove meritava maggiore facilità al di loro concepimento, ed una esatta rivisione praticata con accuratezza, ha prodotto questa, che io offro loro con una fiducia capace a garentirmi i più favorevoli successi.

Si sa che lo studio fa la vaghezza della vita, e che egli è un gran preservativo contro il disordine delle passioni (a); ma bisogna però scegliere un genere di studio, che eleva l'anima e nobilita lo spirito. Ora a questo effetto quale altro più utile studio poteva io offrire alla Gioventù se non quello della Cosmografia?

« Le maraviglie che si scoprono per lo studio nella

(a) In effetto gl'ignoranti sono ordinariamente agitati senza disegno e cedono alle impressioni de' movimenti i più nocivi; ma l'uomo illuminato opera con tranquillità. I lumi producono i movimenti regolari; ma l'ignoranza cagiona più disordine che le passioni le più violenti. *Il traduttore.*

« struttura dell' Universo , dice un dotto Astronomo ,
 « coltivano l' anima , e l' occupano di una maniera nobi-
 « le , deliziosa ed esente di pericolo ; riempiono e so-
 « disano il cuore , allontanano i frivoli piaceri , e pro-
 « curano incessantemente de' nuovi godimenti . »

« Cicerone disse ancora « Che la natura ha formato
 « soltanto l' uomo ritto ad oggetto d' impegnarlo a con-
 « templare il Cielo , come il luogo della sua nascita e
 « del suo domicilio . »

« Mi giova credere che i studiosi Allievi gradiranno
 che io lor presento una scienza , della quale un giorno
 faranno piacevole studio , maggiormente in un secolo il-
 luminato come il nostro . Si è in questo libro , di cui
 apro loro le prime pagine , che essi impareranno a cono-
 scere le maraviglie dello eterno Creatore , e a sottrarsi ai
 pregiudizj , i quali assediano ancora molti uomini . Quanti
 fin' oggi non continuano ad essere spaventati dall' appa-
 rizione della cometa , che si vede da qualche mese in
 qua ? (a)

Per rasscurarsi che ascoltino ciò che ne dice uno
 dei più grandi genj del mondo .

» Comètes , que l' on craint à l' égal du tonnerre ,
 » Cessez d' épouvanter les peuples de la terre .
 » Dans une ellipse immense achevez votre cours ;
 » Remontez , descendez , près de l' astre des jours ;
 » Lancez vos feux , volez , et revenant sans cesse ,
 » Des mondes épuisés ranimez la vieillesse . »

VOLTAIRE .

(a) L' Autore parla della cometa apparsa in Francia nel 1311.

Ecco tutto ciò che dir si può di più saggio, e di più dilettevole sulla natura delle comete. In effetto le comete fanno parte de' corpi, che compongono il nostro Universo. Esse sono da principio de' pianeti, che il sole lancia dal suo seno generatore, (a) e la forza di questa impulsione fa loro tracciare de' circoli eccentrici, o delle ellissi più o meno allungate, per cui il di loro periodo non è facile a determinarsi; ma dopo migliaia di anni, queste ellissi si raccorciano, ed alla fine giungono un giorno a ridursi quasi al movimento circolare de' pianeti, che esse rimpiazzano a misura che questi muojono di vecchiezza, e si seppelliscono nel loro Sole.

Tutto questo ragionamento viene maravigliosamente espresso in questi due versi.

« Lancer vos feux, et revenant sans cesse,

« Des mondes épuisés ranimez la vieillesse. »

Ma non è in questo avvertimento che io devo dissertare delle comete. Mi basta per ora di prevenire la preziosa Gioventù, alla quale dedico queste mie lezioni, di avere io procurato di meritare con questa mia seconda edizione la premura che il pubblico ha attestato per la prima, il pronto smercio della quale ha sorpassato le mie speranze ed ha ingannato quelle di alcuni invidiosi.

(a) Questa opinione non è adottata da tutti gli astronomi.

LEZIONI DI COSMOGRAFIA,

O

DI GEOGRAFIA ASTRONOMICA,

*Nelle quali si spiegano e si comparano i due
principali Sistemi dell' Universo ;*

CON

*LA SOLUZIONE di cinquanta Problemi
Su' Globi e sulle Sfere .*

Coeli enarrant gloriam Dei .

Ll Cielo promulga la gloria dell' Eterno . Questa è una verità incontrastabile . Lo spettacolo brillante dell' Universo penetra di un santo rispetto l' uomo religioso , e confonde nel tempo stesso l' ateo . Poichè, come dice Cicerone . « Dove è l' uomo tanto scevro di ragione , che « volgendo gli occhi al Cielo non comprenda di esservi « un Dio ? La bellezza dell' Universo , l' ordine de' corpi « celesti , l' andamento del Sole , della Luna , e delle « Stelle, mostrano abbastanza che essi non sono lo effetto « del caso , e forzano a confessare , che evvi una Na- « tura superiore ed eterna , la quale merita gli omag- « gi e l' ammirazione del genere umano . »

I primi uomini contemplando gli astri , ed osservando la rivoluzione delle Stelle , del Sole , e della Luna fondarono le prime regole della società : le rivoluzioni della Luna ne furono le prime basi . Per valutare il tempo la misura più semplice fu quella che la Luna offriva , cangiando giornalmente il luogo del suo levarsi e del suo tramontare ; variando la sua forma da un giorno all'altro ; e cominciando in seguito un nuovo ordine di somiglianti cangiamenti , essa divenne una nuova regola pubblica , la quale presentava loro delle maniere facili a numerare . Si poteva datare , o dalla novella Luna , o dal plenilunio , o dall' uno , o da tale altro quarto per così trovare nel cielo gli avvertimenti necessarj , onde sapere ciò che si era già passato dopo un termine , e quello che ancora rimaneva dopo un altro . In questa guisa , senza almanacco e senza scrittura , si sapeva la maniera come distribuire facilmente il tempo . Le famiglie le più disperse si riunivano senza difficoltà al termine convenuto ; e questi primi uomini regolarono sul corso degli astri quello de' loro travagli .

Essi commossi dal doppio vantaggio che dalla Luna ricevevano , risplendendo la notte , e regolando tutta la società , consagrarono l' uso che essi facevano delle sue fasi con una festa , che celebravano a ciascuno de' suoi rinnovellamenti . Queste feste ebbero luogo presso gli Ebrei , gli Egiziani , e gli Arabi , indi col Maomettismo passarono presso i Persiani ed i Turchi .

I medesimi usi sono stati praticati da' Greci , dai Romani , dai Galli nostri padri , e dalle Nazioni , che

non avevano insieme alcun commercio: si sono pure trovati presso i Caraibi, ed altri popoli dell' America (a)

L' Astronomia, fin dalla sua origine, stabilì le prime regole della Società, ed ebbe la gloria di rappresentare la forma del culto pubblico: testimonio il Computo ecclesiastico.

Ma senza parlare delle infinite meraviglie che lo studio dell' Astronomia ci fa scoprire, noi ne riportiamo ogni giorno de' più grandi vantaggi. I coltivatori delle nostre campagne, ed i navigatori, regolano sul corso degli astri quello delle loro fatiche.

Io desidero che le Lezioni di Cosmografia che vado a mettere alla portata de' giovani studenti, non che di ogni altro possono procurar del bene. Ecco tutta la ricompensa che ne attendo.

CAPITOLO PRIMO.

LEZIONE PRIMA.

De' Sistemi.

Evvì sulla struttura dello Universo una infinità di Sistemi; ma non ve ne sono che due, i quali eccitano la

(a) I Caraibi sono abitanti delle piccole Antille, isole dell' America Settentrionale poste nel Golfo del Messico, le quali furono le prime scoverte da Cristoforo Colombo. *Il traduttore.*

nostra attenzione, e reclamano il nostro studio. Questi due famosi Sistemi sono, quello di Tolomeo e quello di Copernico.

Tolomeo, ammette la terra immobile nel centro del Mondo, e fa girare intorno di essa il Cielo, le stelle, ed i pianeti.

Copernico al contrario, situa il Sole nel centro del nostro Universo; fa girare intorno di questo astro la terra, la luna, e gli altri pianeti, e non dà alcun movimento al Cielo.

Mettiamo questi due Sistemi in parallelo, e cominciamo dall'analisi della Sfera di Tolomeo.

Quantunque siasi riconosciuto che questo Sistema non si accordi colle osservazioni astronomiche, pur tutta via, la Sfera di Tolomeo è stata sempre riguardata come la unica per far conoscere lo stato effettivo del Cielo: stato tutto indipendente e dal movimento del Sole intorno alla Terra, e dal movimento della Terra intorno al Sole.

LEZIONE II.

Della Sfera di Tolomeo.

La Sfera Armillare, secondo il Sistema di Tolomeo, è una macchina ingegnosa composta di cerchi, di linee, e di punti, nel centro de quali si vede una piccola palla, che rappresenta la Terra. I cerchi sono posti in modo da imitare le differenti linee, che si sono immaginate nel Cielo per rappresentare l'andamento degli

astri , e i limiti precisi , che terminano il loro corso . Questa Sfera viene composta di dieci circoli , de' quali sei sono grandi e quattro piccoli .

I sei grandi sono , l' *Orizzonte* , il *Meridiano* , l' *Equatore* , l' *Ecclittica* , ed i due *Coluri* .

Si chiamano grandi circoli perchè il loro piano passa pel centro della Sfera , e la dividono in due parti uguali .

I quattro piccoli circoli sono , il *Circolo polare artico* , il *Circolo polare antartico* , il *Tropico di Cancro* , ed il *Tropico di Capricorno* .

Si nominano piccoli circoli perchè il loro piano non passa pel centro della Sfera , e non la dividono in due parti uguali .

Aggiungesi a queste linee circolari un piccolo circolo orario posto sull' asse della Sfera con un ago per indicare il sorgere ed il tramontare degli astri ; e due quarti di circolo alla estremità de' quali sono le piccole figure del Sole e della Luna .

Ogni circolo , sia grande , sia piccolo , si divide in 360 parti , che si chiamano gradi . Ogni grado si divide in 60 minuti , il minuto in 60 secondi ; il secondo in 60 terzi . Si continua così la suddivisione tanto che è possibile .

La divisione del circolo in 360 gradi è stata scelta a preferenza di ogni altra per la facilità delle varie suddivisioni . Si può il 360 dividere in due metà , ciascuna di 180 gradi ; o in quattro quarti , ognuno di 90 . il quarto si può dividere in tre volte 30 , in nove volte 10 , in sei volte 15 , o in diciotto volte 5 .

Spieghiamo ora il nome ed il valore di ogni circolo della Sfera .

L E Z I O N E I I I .

Dell' Orizzonte .

L' Orizzonte è uno de' grandi circoli della Sfera ed il più apparente di tutti . Egli è quel vasto contorno del Cielo , che comparisce intorno a noi , e termina da ogni parte la vista. La parola Orizzonte significa *confine*, o *terminatore* . Si è dato tal nome a questo gran circolo perchè esso divide la parte visibile del Cielo , da quella che noi non veggiamo .

Distinguiamo due sorti di Orizzonti , cioè uno razionale , e l'altro sensibile (a) .

L' Orizzonte razionale passa pel centro della Terra, o della Sfera , e la divide in due emisferi ; l' uno superiore e visibile ; l' altro opposto ed invisibile , e si nomina razionale , perchè non può conoscersi che per via del pensiero .

L' Orizzonte sensibile è quel gran circolo , che ci circonda allorchè ci troviamo in mare , o in una vasta pianura , ove la vista , non essendo impedita da luoghi eminenti , sembra congiungere il mare , o la Terra col

(a) Diconsi ancora visuale e matematico , secondo li han distinto i Geografi . *Il traduttore .*

Cielo. L'Orizzonte non si può nel piano vedere più esteso di tre leghe di Francia in circa, mentre sugli Osservatorj, o in mare si estende sino a nove leghe.

L'Orizzonte razionale, come si è detto, passa pel centro della Terra, ed egli è migliaja di volte più grande che il più vasto Orizzonte visuale. Frattanto questi due Orizzonti, trovandosi estesi sino alle stelle, si confondono, imperciocchè non sono lontani l'uno dall'altro che di un semi-diametro della Terra; punto impercettibile comparato alla Sfera delle stelle. Dopo tali osservazioni sull'Orizzonte, esaminiamone gli usi.

LEZIONE IV.

Delle proprietà dell' Orizzonte.

La prima proprietà dell' Orizzonte è di marcare il sorgere ed il tramontare degli astri, o i loro archi diurni e notturni. Il semi-circolo diurno del Sole, o di un altro astro, comincia al momento che esso appare all' Orizzonte sino che ne dispare al di sotto, e per uguale ragione il semi-circolo notturno comincia allorchè il Sole tramonta, e termina al suo levarsi. In fine concepiamo che il semi-circolo diurno del Sole è tutto il tempo che ci illumina, trovandosi al di sopra dell' Orizzonte, ed il semi-circolo notturno è il tempo che non ci tramanda la sua luce, e che esso impiega per traversare l'Orizzonte inferiore.

I semi-circoli diurni e notturni che il Sole delinea non sono mai uguali che nel tempo de' due equinozj.

Allo equinozio di Primavera, a' 21. di Marzo, sono ciascuno di 12 ore: allo equinozio di Autunno, a' 23. Settembre, sono i medesimi; ma quando il Sole percorre, a' 23. Dicembre, il tropico di Capricorno, è il suo più breve semi-circolo diurno, ed il suo massimo semi-circolo notturno, cioè a dire, il più corto giorno e la più lunga notte. A questa epoca esso risale nello emisfero settentrionale; i suoi semi-circoli diurni aumentano, ed i notturni diminuiscono fino al tropico di Cancro, a' 21 di Giugno, quando il Sole lo percorre; questo è il suo più gran semi-circolo diurno ed il più breve semi-circolo notturno, cioè a dire, il più lungo giorno e la più corta notte. Ecco dunque incessantemente i nostri giorni in aumento e in diminuzione; ciò che si chiama l'ascensione e la declinazione del Sole. Di questo ne parleremo in seguito.

LEZIONE V.

Continuazione della proprietà dell' Orizzonte.

La seconda proprietà dell' Orizzonte è di segnare il punto diretto del nascere e del tramontare del Sole, parimente che degli altri astri. Esso indica il punto preciso degli equinozi, e fa scovrire le stelle, che sorgono e tramontano col Sole, ed il grado dell' Ecclittica, che sorge e tramonta con questi astri.

La terza proprietà dell' Orizzonte è quella di farci contare sopra di esso le amplitudini orientali ed occidentali, che non sono altra cosa che l'arco dell' Orizzonte

compreso fra l'Equatore ed il luogo ove nasce il Sole , o un altro astro : ma contemplando l'Orizzonte esaminiamo due punti essenziali, che sono *lo Zenit* ed *il Nadir*.

Lo Zenit è il punto del Cielo perpendicolare alla nostra testa .

Il Nadir è il punto , che direttamente corrisponde a' nostri piedi , nello emisfero inferiore .

Ogni luogo viene determinato da questi due punti , lontani ognuno 90 gradi dalla estremità dell' Orizzonte.

Non è possibile di cangiar luogo , o di fare un passo sul Globo, senza non mutare di questi due punti verticali . Ora se io avanzo di 5, o 10 gradi sotto un altro Zenit , il Cielo svilupperà innanti a me un nuovo Orizzonte di 5, o 10 gradi , e ne nasconderà altrettanti dietro , perciocchè lo Zenit è distante in tutti i luoghi di 90 gradi dalla estremità dell' Orizzonte .

Per determinare l'Orizzonte di ogni luogo bisognerebbe che esso fosse mobile sulla Sfera; frattanto esso è fissato sopra di quattro sostegni , i quali toccano alla base della Macchina armillare . L'Orizzonte della Sfera è dunque immobile ; ma esso ha due incavi , l'uno al Nord, l'altro al Mezzogiorno , ne' quali si fa muovere il Globo a volontà . In questa guisa , l' Orizzonte si può situare a 90 gradi di un luogo qualunque , e la mobilità del Globo dà l'Orizzonte di tutti i luoghi del Mondo ; ma bisogna conoscere l'uso del Meridiano .

LEZIONE VI.

Del Meridiano .

Il Meridiano è uno de' grandi circoli della Sfera . Esso passa per i poli del Mondo , pel Zenit , pel Nadir , del luogo di cui è Meridiano , e per uno de' punti dell' Equatore . Ora essendo esso uno de' grandi circoli della Sfera la divide in due parti uguali , l'una orientale , e l'altra occidentale . Questo circolo chiamasi Meridiano perchè è mezzodì quanto il Sole è pervenuto in esso , e ancor perchè separa la durata del giorno in due parti uguali . Esso divide l' Orizzonte al vero punto del Nord ed al vero punto del Mezzogiorno , ed in tal guisa i poli di questo circolo sono il vero punto di Oriente e il vero punto di occidente , perchè tutti i circoli della Sfera hanno il di loro asse ed i loro poli . L'asse di un circolo è una linea perpendicolare al piano del circolo pel centro del quale passa , e le due estremità dell' asse , cioè a dire , i due punti del Cielo , ove questa linea giugne , sono i due poli di questo circolo . Da ciò ne siegue che tutti i punti della circonferenza di un circolo sono lontani di 90 gradi da' suoi poli .

Come l'Orizzonte divide il mondo in due emisferi , il Meridiano taglia l'Orizzonte in due parti , l'una orientale , ove noi veggiamo montare gli astri , l'altra occidentale , ove li vediamo discendere . La durata del giorno è il tempo che il Sole apparisce nel nostro emisfero : il Meridiano che divide questo emisfero in due punti uguali , divide parimenti la durata del giorno in due porzio-

ni uguali ; è mezzodì quando il Sole è pervenuto in questo circolo; che lo ha fatto denominare *Meridiano*, ossia *divisore del giorno*.

Il Meridiano del Globo artificiale , il quale gira nei due incavi fatti al circolo dell' Orizzonte , può servire di Meridiano a tutti i luoghi della Terra , imperciocchè si può portare sotto di lui qualsivoglia punto. Ma osserviamo che egli è impossibile di fare un passo dall' Est all' Owest , o dall' Owest all' Est senza cangiar Meridiano ; intanto si può andare da un polo all' altro senza mutarne , purchè si vada direttamente . Se un passo dall' Est all' Owest cangia il Meridiano , ne possiamo dunque contar tanti quanti punti vi sono nell' Equatore . Andando da un polo all' altro lo Zenit cangia ad ogni passo , il Meridiano però è lo stesso . Andando dall' Est all' Owest o da l' Owest all' Est il Meridiano e lo Zenit cangiano insieme ad ogni passo . Da ciò si conchiude che il numero de' Meridiani , e sopra tutto degli Orizzonti è incalcolabile .

I Geografi contano 360 Meridiani , che essi fan passare ciascuno per uno de' gradi dell' Equatore . Tutti questi circoli , essendo uguali e simili fra loro , ha bisognato sciaglierne uno che faccia da primo , e dal quale si potessero contare tutti gli altri ; ma siccome questa scelta è puramente arbitraria , gli antichi Geografi presero per primo Meridiano quello che passa per l' Isola del Ferro , la più occidentale delle Canarie . Per un editto di Luigi XIII. nel 1634 fu regolato di così usarne

in Francia . In oggi il nostro Meridiano passa dall' Osservatorio di Parigi (a) .

LEZIONE VII.

Dell' Equatore .

L' Equatore è uno de' grandi circoli della Sfera poichè la divide in parti uguali , l' una che dicesi *settentrionale* o *boreale* , l' altra *meridionale* o *australe* . I poli dell' asse di questo circolo sono i medesimi che que' del Mondo . L' Equatore dicesi ancora *Linea equinoziale* , perchè quando il Sole , percorrendo l' Ecclittica , perviene nel piano di questo circolo , vi ha equinozio , cioè a dire , che il giorno è uguale alla notte : questi equinozj accadono , l' uno a' 21 Marzo , quando il Sole entra nel segno di Ariete , che si chiama equinozio di Primavera ; l' altro a' 23 Settembre , quando il Sole entra in quello della Libra , che dicesi equinozio di Autunno . Questo circolo si può facilmente osservare nel Cielo , esaminando il semi-circolo che il Sole descrive nel tempo degli equinozj .

(a) I moderni Geografi , seguendo il sistema de' navigatori , fissarono il primo Meridiano nella Capitale de' rispettivi stati , quindi i Francesi nell' Osservatorio di Parigi , e gl' Inglesi in Greenwich vicino a Londra . Tolomeo situò il primo Meridiano nell' Isole Fortunate , o Canarie . *Il traduttore .*

L E Z I O N E VIII.

Dell' Ecclittica .

L' Ecclittica, che è uno de' grandi circoli della Sfera, occupa il giusto mezzo dello Zodiaco , che è una fascia circolare della larghezza di 16 gradi . Il sole non sorte mai dalla linea Ecclittica . Essa rappresenta esattamente la traccia che il Sole segue nello intero corso dell' anno . In questa linea accadono gli eclissi , ed è il motivo per cui chiamasi Ecclittica . Essa taglia l' Equatore obliquamente ne' segni di Ariete e della Libra , e ne è discosta da ogni parte di 23 gradi e mezzo . Da ciò risulta , che sino al Cancro nello emisfero boreale , e sino al Capricorno nello emisfero australe, i poli di questa linea sono lontani da' poli del Mondo di 23 gradi e mezzo , cioè a dire , di quanto essa stessa si allontana dall' Equatore . Se si fa girare la Sfera , l' Ecclittica porterà sempre l' estremità del suo asse a 23 gradi e mezzo dai poli del Mondo , e vi segnerà due piccoli circoli che chiamansi , l' uno *Circolo polare artico* , l' altro *Circolo polare antartico* .

L E Z I O N E IX.

Dello Zodiaco .

Lo Zodiaco , il di cui nome tirato dal greco , si-

gnifica animale, (a) è quella gran fascia circolare larga 16 gradi in circa , nella quale sono compresi i circoli, che i pianeti descrivono da occidente in oriente pel loro movimento particolare, il quale bisogna distinguere dal movimento apparente e giornaliero che si fa da oriente in occidente . Rammentiamoci bene di aver detto che l' Ecclittica , uno de' gran circoli , occupa il mezzo di questa fascia celeste , da cui il Sole mai si allontana , in vece che i pianeti nelle loro aberrazioni , se ne scostano or da una parte ed or dall'altra, ad una distanza che può andare sino a 8 gradi circa , ciò che forma la larghezza dello Zodiaco di quasi 16 gradi (b) . I pianeti , descrivendo la loro orbita nello Zodiaco , tagliano l' Ecclittica in due punti , che diconsi *Nodi*, l' uno , allorchè passano dalla parte meridionale dello Zodiaco nella settentrionale , che dicesi *Nodo ascendente*, l' altro, passando dalla parte settentrionale alla meridionale del detto Zodiaco , che dicesi *Nodo discendente* .

Lo Zodiaco , che in tutta la sua larghezza non è che uno ammasso di stelle , fu dagli Antichi diviso in dodici costellazioni , ciascheduna di 30 gradi , alla maggior parte delle quali essi diedero nomi di animali .

(a) Ζοος .

(b) La larghezza dello Zodiaco è stata computata dagli antichi di 16 gradi circa ; ma ora dovrebbe valutarsi assai più per racchiudervi i tre piccoli pianeti recentemente scoperti ; cioè *Pallade*, *Cerere*, e *Giunone* , i quali non veggonsi ad occhio nudo , e si discostano molto dalla Ecclittica . *Il traduttore* .

Ciascheduno di questi segni corrisponde ad un mese dell'anno, che poi insieme formano le nostre quattro stagioni.

SEGNİ SETTENTRIONALI.

La Primavera . . . { *ARIETE*, Marzo.
TORO, Aprile.
GEMINI, Maggio.

L' Està { *CANCRO*, Giugno.
LEONE, Luglio.
VERGINE, Agosto.

SEGNİ MERIDIONALI.

L' Autunno { *LIBRA*, Settembre.
SCORPIONE, Ottobre.
SAGGITTARIO, Novembre.

L' Inverno { *CAPRICORNO*, Dicembre.
AQUARIO, Gennajo.
PESCI, febbrajo. (a)

Il Sole nell' annuo suo corso passa successivamente dall' uno all' altro di questi segni, per la qual cosa queste costellazioni chiamansi bizzarramente, *le sue dodici case*.

(a) Questi dodici segni dello Zodiaco sono rinchiusi in questi due versi :

*Sunt : Aries , Taurus , Gemini , Cancer , Leo , Virgo ,
 Libraque , Scorpius , Arcitenens , Caper , Amphora , Pisces.*

Il traduttore .

Per sapere quale giorno il Sole entrerà nel segno dello Zodiaco , il quale corrisponda ad un mese qualunque , abbisogna fare attenzione alla prima lettera delle dodici parole de' due versi susseguenti .

Gennajo.	Febbrajo.	Marzo.	Aprile.	Maggio.	Giugno.
INCLITA	LAUS	IUSTIS	IMPENDITUR	HÆRESIS	HORRET

Luglio.	Agosto.	Settembre.	Ottobre.	Novembre.	Dicembre.
GARRULA	GREG	GRATIS	FAUSTOS	GRATULATUR	HONORES.

La lettera iniziale di ognuna di queste parole corrisponde a ciascheduno de' mesi dell' anno . *Inclita* a Gennajo ; *laus* a Febbrajo ; *justis* , a Marzo ; etc. Ciò posto , togliamo da 30 tanti giorni quanto la prima lettera della parola si trova avanzata nello alfabeto , ed il resto sarà il giorno del mese che il Sole entrerà nel segno che vi si rappresenta . Per esempio , sapere quale giorno del mese di Dicembre il Sole entrerà nel segno di Capricorno . Si vede che la lettera *H* è la prima della parola *Honores* , la quale corrisponde a Dicembre ; si vede ancora di essere la ottava dello alfabeto : allora da 30 tolti 8 restano 22. Ora il 22 Dicembre il Sole entrerà nel segno di Capricorno . La stessa operazione avrà luogo per tutti i mesi dell' anno .

L E Z I O N E X.

Dissertazione sullo Zodiaco .

Gli antichi , dopo la divisione dello Zodiaco in dodici costellazioni , diedero loro de' nomi proprj a caratterizzare ciò che era particolare ad ogni parte dell' anno, o a richiamare ciò che si passava sulla Terra nel tempo che il Sole era sotto di tale stella , o di tale altra . In questa guisa l' Astronomia fu , sin dalla sua origine, una scienza popolare , ed un libro aperto , nel quale il genere umano poteva istruirsi e leggere ciò che fare doveva. Essa è ancora il libro vivente degli abitanti delle nostre campagne .

Noi diamo ora l' analisi de' nomi delle costellazioni dello Zodiaco, secondo l' ordine nel quale esse sono state osservate e nominate dagli antichi .

L E Z I O N E XI.

De' segni della Primavera.

L' ARIETE . (Prima Costellazione , di 66 Stelle .)

Gli agnelletti , o *piccoli montoni* , che nascono durante l' inverno , e nel principio della Primavera , trovansi molto forti per andare a pascolare nelle pianure , ed a saltellare intorno alle loro rispettive madri; allorchè il Sole si innalza colla prima costellazione della

Primavera vede e rischiarà un numero infinito di questi agnelletti, speranza dei pastori, da esso rischiarati al pari di quelli.

Cotesti pastori ignoranti, ma intanto padri dell'Astronomia, vedendo che nel tempo de' 30 giorni di passaggio del Sole con questo segno, le campagne erano coperte di questi piccoli montoni, lo chiamarono *Ariete*, a causa de' rapporti che vi ravvisavano tra il Cielo, e la Terra; il dare dunque tale nome a cotesto segno, fu l'ordine naturale del loro pensiero, e nasceva dalla relazione di già premessa.

IL TORO. (Seconda Costellazione, di 141 Stella.)

Allorchè il Sole, pel suo movimento particolare, lasciava la Costellazione di Ariete ed entrava in un'altra, i pastori allora, vedendo uscire in quel tempo dalle stalle i giovenchi per offrir loro la rispettiva forza, e docilità, onde impiegarla per raccogliere la messe, erano al colmo della contentezza, per cui niente fu ad essi naturale che di dare a questo segno il nome di *Toro*.

I GEMINI. (Terza Costellazione, di 83 Stelle.)

Il Sole, dalla Costellazione di Toro entra in quella de' Gemelli; ed i pastori vedendo che sotto questo segno le loro Capre partorivano ordinariamente due caprioli chiamarono *Gemelli* tale costellazione.

L E Z I O N E XII.

De' segni dell' Està .

IL CANCRO . (Quinta Costellazione , di 85 Stelle .)

Per non pochi secoli di osservazioni , i medesimi pastori riconobbero che il Sole nel suo annuo corso mai si innalzava più al di là che non lo è una certa costellazione , ma che ne ritrogradava dopo di averla incontrata ; in effetto , allorchè il Sole è salito sino a cotesta costellazione , sembra che per l'ordine di colui che gli ha delineato la traccia nel Cielo, esso sia obbligato a retrogradare . Essendo poi proprietà del granchio di marciare a ritroso , quei medesimi osservatori , che ponevano tutto a comparazione , chiamarono naturalmente cotesta Costellazione *Cancro* , onde fare allusione all'andamento del Sole .

IL LEONE . (Quinta Costellazione , di 93 Stelle .)

Gli stessi osservatori , avendo ancora riconosciuto che quando il Sole lasciava il Cancro ed entrava nella susseguente costellazione faceva soffrire de' calori estremamente violenti , co' quali abbruciava e devorava tutto , chiamarono per tale ragione *Leone* cotesta Costellazione , dicendo che in essa il Sole mostrava tutta la forza ed il furore di questo animale .

LA VERGINE . (Sesta Costellazione , di 110 Stelle .)

Le biade , essendo divenute mature ed essendo ta-

gliate e raccolte nel tempo che il Sole era sotto il segno del Leone , non restava più sulla terra che qualche spiga , quando esso entrava nella susseguente costellazione. Coteste spighe, sfuggite alla falce de' mietitori, si facevano raccogliere da bracci deboli ed i meno necessarij , cioè da ragazzucce . Il Sole , quando si innalzava in tale Costellazione ed illuminava le vaste campagne della Caldea le trovava tutte coperte di quelle ragazze occupate a spigolare ; e fu per questa ragione che si diede a questo segno il nome di *Vergine* .

LEZIONE XIII.

De segni dell' Autunno .

LA LIBRA. (Settima Costellazione , di 31 Stella .)

Il Sole , lasciando il segno della Vergine , ed entrando nella successiva costellazione , mette in una perfetta uguaglianza il giorno e la notte , che si crederebbe di misurare in una esatta bilancia il suo semi-cerchio diurno , ed il suo semi-cerchio notturno . Quale più naturale motivo per dare a questo segno il nome di *Libra* ?

LO SCORPIONE. (Ottava Costellazione , di 35 Stelle .)

Il Sole , dopo di avere abbandonato la Libra , passando nel seguente segno , lascia spesso delle frequenti malattie cagionate dalle nebbie e dalle gelate , le quali

succedono assai prontamente a' calori, onde i vecchi, i bambini, ed i malsani muojono in gran numero mentre il Sole è sotto cotesto segno. Non potevasi tale costellazione meglio chiamare che col nome di *Scorpione*, giacchè siffatto animale malefico trae seco il suo stimolo ed il suo veleno.

IL SAGGITTARIO. (Nona Costellazione, di 65 Stelle.)

L'Autunno è quasi prossimo alla sua fine allorchè il Sole entra nella enuciata costellazione. Le vendemie perciò sono terminate; i frutti sono raccolti; spogliati sono gli alberi delle loro fronde, e lasciando commodamente scorgere tutta la salvagina, provasi il piacere della caccia. Ecco la ragione pella quale diedero a questa costellazione il nome di *Saggittario*, o di *Cacciatore*.

LEZIONE XIV.

De' Segni dell' Inverno.

IL CAPRICORNO. (Decima Costellazione, di 51 Stella.)

I pastori, sempre contemplatori dello andamento del Sole, videro che quando esso era giunto ad una certa costellazione nello emisfero meridionale finiva pure una nuova carriera. Essi si accorsero ancora che non discendeva punto più basso di tale costellazione, anzi rimontava rampicando verso il termine dell'altra nello emisfero settentrionale. Per opposizione dunque allo andamento del

Cancro, eglino le diedero il nome di *Capricorno*, o *Capra*, per così esprimere il carattere di questo animale, il quale ha per naturale di rampicare e camminare sulle precipitose cime delle rocche.

L' AQUARIO. (Undecima Costellazione, di 107 Stelle.)

Le nevi che si liquefanno, e le abbondanti piogge che cadano nel tempo in cui il Sole trovasi sotto di questa costellazione, cagionano spesse volte de' torrenti, e de' diripamenti, onde fu cosa assai semplice il dare a questo segno il nome di *Aquario*.

I PESCI. (Dodecima Costellazione, di 113 Stelle.)

Il Sole, lasciando l' *Aquario*, ed entrando nella seguente costellazione, facendoci dimenticare il rigore, ci riconduce i piaceri ed i profitti della pesca. In tal tempo i pesci sono così grassi e delicati che tutte le tavole ne sono coperte; non fu perciò strano di dare a questo segno il nome di *Pesci*.

LEZIONE XV.

OSSERVAZIONI SULLE DODICI COSTELLAZIONI.

Osserviamo bene che fra le dodici Costellazioni due solamente portano il nome di animali, motivo per cui il circolo che compongono si chiama *Zodiaco*, che significa *Circolo di animali*.

Valendomi della espressione di un dilettevolissimo autore, dirò che con questa semplicissima industria, il genere umano acquistò, colla conoscenza dello Zodiaco, una giusta cognizione dell'anno. Le costellazioni in questa guisa divennero per l'uomo de' veri segni, che per i loro nomi e per la loro rispettiva situazione, lo avvertivano dell'ordine de' suoi travagli, delle sue raccolte, e delle precauzioni che doveva prendere per pervenirvi, mostrandogli ogni giorno il tempo che egli aveva per aspettarli, o ricominciarli.

Il popolo per regolarsi non era obbligato nè di contare i giorni, nè di scrivere, o di segnare l'ordine dei tempi: dodici parole applicate a dodici parti del Cielo, il quale girava ogni notte sotto i di lui occhi, erano una scienza così comoda e così vantaggiosa per lui quanto gli era facile l'acquistarla.

Quando gli uomini, dopo il tramontare del Sole, vedevano salire sull'Orizzonte le stelle di Ariete, questa costellazione opposta alla Libra, gli mostrava che il Sole per la stessa ragione e per l'ordine stesso, tramontava e dispariva con la Libra.

Allorchè essi vedevano, allo avvicinamento del giorno, nel centro del Cielo, e ad una uguale distanza del punto ove sorge e tramonta il Sole, la più bella stella del Leone, comprendevano agevolmente che il Sole gli era al di sopra lontano di tre segni, e che dal suo andamento veniva rinchiuso da un quarto del suo cammino verso l'oriente: così, senza vedere le stelle, che il Sole nascondeva col suo splendore, giudicavano con sicurezza che esso era nel Toro. « È in due mesi, potevano al-

« lora essi dire, che avremo il più lungo giorno . »

Essi potevano, dall'apparenza di una sola Costellazione, situata a Levante, o nel centro del Cielo, o a l'ocaso, dire, tosto ove era il Sole, di quanto l'anno era avanzato, e di quale travaglio egli era tempo di occuparsi. I nostri Pastori, ed i nostri Agricoltori regolano le loro operazioni su di questi medesimi principj,

Se in oggi, continua lo stesso autore, noi non possiamo determinare la distanza di una costellazione al Sole, ciò avviene perchè sappiamo leggere e scrivere; ed i primi uomini, mancando di un tale vantaggio, leggevano nel Cielo. Ai nostri tempi un tale sapere fa dispensare la maggior parte degli uomini di cercare negli astri l'avvertimento de' loro travagli e l'ordine dell'anno.

Allorchè il Sole entra nel segno di Leone, si vede sul mattino, avanti l'aurora, la bella stella della Canicola; infallibile segno del tempo in cui il Nilo fa i suoi diripamenti. Essa preveniva gli Egiziani di ritirarsi sulle alture; di far provisioni di viveri; e di garentirsi delle inondazioni. Questa stella sembrava loro fare le funzioni del cane, il quale avverte l'uomo del pericolo, e veglia incessantemente alla sua conservazione ed al suo interesse. Fu chiamata *Canicola* dalla voce latina che significa *piccolo cane*.

Tutte le costellazioni e tutti i pianeti furono presentati e scolpiti sotto la figura di quei nomi che ricevuto avevano. Il grande interesse di questi pastori astronomi era di conoscere il ritorno e la durata del vento

Etesio (a), che ammuccchiava i vapori in Etiopia e che soffiando dal Nord al Mezzogiorno, cagionava sulla fine della Primavera, le inondazioni; e di conoscere ancora il ritorno del vento del Sud, che facilitava ed affrettava lo scolo delle acque verso il Mediterraneo.

Ma come dipingere, o rappresentare il vento? A tale effetto si scelse la figura di un uccello. Lo sparviere (b), che stende le sue ale guardando verso il Mezzogiorno per rinnovare le sue penne al ritorno de' calori, fu dipinto o scolpito, e situato nei Tempj e nelle pubbliche piazze, come simbolo e avvertimento del vento, che soffiava dal Nord al Mezzogiorno. La babbia (c), che viene dall'Etiopia per trovare i vermiccioli nel fango

(a) Tra i venti anniversarj si numerano le *Etesie* degli antichi, che sono distinti tra di loro pel tempo, la durata, e la direzione. In Grecia, Tracia, Macedonia, e l'Arcipelago cominciano li 6 Luglio e spirano dal Settentrione per 40 giorni, e così rinfrescano l'aria ne' caldi eccessivi della stagione. Nel golfo di Narbona nel tempo stesso spirano il Levante e l'Ostro. In Spagna il Levante, e a Napoli il Ponente da Giugno a tutto Agosto, dal mezzodì sino a 21 ora. Alle bocche del Nilo le *Etesie* sono i venti settentrionali, che vengono costantemente alle 9 del mattino. In Olanda sono *Etesie* i venti settentrionali, che ritornano ogni anno a Settembre, e durano per tutto il mese.

(b) Uccello di rapina, ed è la femmina; il maschio si chiama Moscado, che è minore e men bravo.

(c) Uccello poco più grande di un merlo, che ha la cresta in capo, di color cenericio con alcune strisce di bianco; soggiorna in luoghi fecciosi, e si pasce di cose lorde. *Il traduttore.*

prezioso , che il Nilo lascia rientrando nel suo letto , fu dipinta e scolpita come simbolo del ritorno de' venti del Mezzogiorno .

Ogni Costellazione veniva offerta agli occhi del popolo nel suo mese rispettivo sotto la figura del nome , che le si era dato , e con questa scrittura simbolica egli veniva istruito di tutte le varietà , di tutti gli avvertimenti , che gli erano utili , e di tutti i travagli che doveansi eseguire .

La Cosmografia , da quanto si è detto , si deve riguardare come la madre di tutte le scienze .

LEZIONE XVI.

Dei Coluri .

I Coluri sono pure due gran circoli della Sfera armillare , che si tagliano perpendicolarmente a' due poli del Mondo , e tagliano l' Ecclittica in due parti uguali ; l' uno la taglia a' segni di Ariete e della Libra , segni ove succedono gli equinozj , per cui si ha chiamato *Coluro degli equinozj* , e l' altro la taglia a' segni di Cancro e di Capricorno , ove accadono i Solstizj , per cui fu chiamato *Coluro de' Solstizj* .

Questi due circoli servono a distinguere le stagioni , imperciocchè tanto l' uno che l' altro dividono il cammino del Sole in quattro parti , che formano le nostre quattro stagioni .

Si è dato a questi due circoli il nome di *Coluri* che significa *tagliati* o *mutilati* , forse a cagione degl' intagli

che in essi si fanno per sostenere tutti gli altri circoli che vi si legano trasversalmente .

LEZIONE XVII.

De' piccoli Circoli della Sfera .

Abbiamo osservato che i quattro piccoli circoli della Sfera erano così chiamati perchè non passano pel suo centro , e non la dividono in due parti uguali . Ripetiamo il nome di questi quattro piccoli circoli, e spieghiamone le proprietà .

Il circolo polare artico determina la estensione della Zona glaciale Settentrionale , e tutti i paesi che sono al di sopra di questo circolo sono in questa Zona . Esso taglia la Sfera al 23.^o grado e mezzo dal polo artico, o altrimenti, al 67.^o grado circa di latitudine Settentrionale . Si chiama *polare* perchè viene disegnato dall'asse dell' Ecclittica verso il polo, e dicesi *artico* dalla parola latina *Arctos* , nome che gli antichi diedero alla stella del Nord, in oggi chiamata *Orsa minore* .

Questa stella , avanti la invenzione della bussola , guidava i navigatori , i quali la chiamarono *Arctos* , e come essa è vicinissima al polo , da cui mai si allontana , il polo fu chiamato *artico* ; e per l' uguale ragione il circolo che si tracciò a 23 gradi e mezzo al di sotto fu chiamato *Circolo polare artico* .

L' altro piccolo circolo pure tracciato a 23 gradi e mezzo dal polo dello emisfero australe , determina la estensione della Zona glaciale meridionale . Si chiama *Cir-*

colo polare antartico perchè è opposto al Circolo polare Artico .

LEZIONE XVIII.

De' Tropici .

La parola *Tropico* significa *ritorno* . Gli antichi avendo conosciuto , come si è detto , che il Sole non passava più oltre che la costellazione di Cancro e di Capricorno , immaginarono due circoli o due barriere , che terminavano il corso annuo del Sole . Questi due circoli ebbero il nome delle due costellazioni , nelle quali il Sole si ferma . Quello della parte settentrionale fu chiamato *Tropico di Cancro* , perchè esso tocca questa costellazione ; e si chiamò , pella medesima ragione , *Tropico di Capricorno* quello della parte meridionale .

Questi due piccoli circoli paralleli all' Equatore ne sono ognuno lontano di 23 gradi e mezzo , per conseguenza di altrettanta distanza , che i circoli polari lo sono da' poli , e terminando la carriera del Sole determinano l' estensione della Zona torrida .

LEZIONE XIX. •

Delle Zone .

La parola *Zona* significa *Fascia* o *Centura* , ed è ancora costume d' interpretarla come uno spazio , o porzione della Sfera . I due circoli polari ed i due Tropici , di cui abbiamo parlato , dividono la Sfera in cinque Zo-

ne; due diconsi glaciali, due temperate, ed una torrida.

Lo spazio compreso fra i poli del Mondo ed i circoli polari, forma le due Zone fredde, o glaciali, perchè l'aria vi è estremamente fredda, ed il diaccio non si liquefa mai.

Frattanto lo spazio ch'evvi, dopo i circoli polari sino a' Tropici, forma le Zone temperate, l'una settentrionale, l'altra maridionale. Si chiamano *Zone temperate*, perchè l'aria vi è temperata; cioè a dire, che il freddo ed il caldo non vi sono mai eccessivi.

In fine la *Zona torrida*, è dove il Sole domina, cioè lo spazio compreso fra i due Tropici. Questa Zona è così chiamata perchè il Sole vi lancia i suoi raggi perpendicolarmente, ed eccessivamente riscalda l'atmosfera.

La natura non è bella che nelle Zone temperate; grossolana e selvaggia nelle glaciali; e insopportabile e feroce sotto il fuoco dell' Equatore.

Tutti i circoli della Sfera, de' quali abbiamo dato la spiega, sono segnati sul Globo terrestre, per mostrarci i rapporti che vi ha tra il Cielo e la Terra; per guidarci ne' viaggi, e per insegnarci la situazione di tutti i paesi del Mondo. I circoli della Sfera dunque dividono il Globo in Zone, in Climi, ed in Gradi.

LEZIONE XX.

De' Climi.

Quello che si è detto delle Zone deve presso a poco intendersi de' Climi, mentre un Clima può essere conside-

rato come una piccola Zona, poichè esso è un spazio compreso fra due circoli paralleli all' Equatore, alla estremità del quale il giorno è più lungo d'una mezz'ora. I Climi non sono dunque che le aumentazioni successive de' giorni, dall' Equatore sino a' poli (a).

Fintanto che si dimorerà sotto l' Equatore, supponiamo a Quito capitale del Perù, o all' Isola S. Tommaso in Affrica, o a Sumatra in Asia, non si vedrà durare il giorno più di dodici ore; ma se abbandonando la linea equinoziale si avvanza di qualche grado verso i poli, si vedrà che il più lungo giorno dell' anno sarà di dodici ore e mezzo. Allora saremo d'una mezz'ora sotto il primo Clima.

Se si sale sino a Madrid capitale della Spagna, a 40. gradi e 25 minuti di latitudine settentrionale, si vedrà, dopo avere osservato il più lungo giorno dell' anno essere di quindici ore, di trovarsi d'una mezz'ora sotto il sesto Clima.

Se si va a Nantes, o a 47 gradi e mezzo della latitudine stessa, troveremo che il più lungo giorno è di sedici ore, e si saprà di essere sotto l'ottavo Clima.

Vi sono ventiquattro Climi d'ore, o di mezze ore, che si estendono dall' Equatore sino a' circoli polari. Salghiamo in quel punto sino a Torno città della Botuia

(a) Sono chiamati Climi dalla voce greca che significa inclinazione. Gli antichi Geografi dividevano ancora il Globo in Climi.

in Svezia al 67.^o grado di latitudine , e là il più lungo giorno sarà di ventiquattr' ore , e per conseguenza saremo sotto il circolo polare artico , e sotto l'ultimo Clima d' ora .

Avvi sei Climi di mese , i quali si estendono dopo i circoli polari sino a' Poli . Salghiamo di qualche grado sopra il Circolo polare ; vi troveremo che il più lungo giorno è d'un mese ; in somma se saliremo sino al Polo , avremo un giorno di sei mesi , ed una notte ugualmente di sei mesi . Tutto quello che si è detto sarà più chiaramente spiegato parlando del movimento degli astri e della posizione della Sfera .

LEZIONE XXI.

De' gradi di Latitudine .

Il grado di latitudine , può essere comparato al Clima come il Clima alla Zona .

Un grado di latitudine è un spazio di venticinque leghe compreso fra due circoli paralleli all' Equatore ; e la latitudine d' un luogo è la distanza dell' Equatore verso i poli ; e siccome si conta sul Meridiano , la latitudine d' un luogo è l' arco del Meridiano compreso fra l' Equatore ed il luogo proposto .

Da ciò si comprende bene , che più l' arco del Meridiano sarà grande fra l' Equatore ed un luogo proposto , più questo luogo sarà vicino a' poli ; meno che ei sarà grande più il luogo sarà vicino all' Equatore .

Dopo di tali osservazioni , conosciamo che un grado

di latitudine ci allontana di venticinque leghe comuni dall' Equatore (a) . Nantes è al $47.^{\circ}$ grado e mezzo di latitudine settentrionale ; che moltiplicati per 25 , si vede che questa città è lontana 1,287 leghe e mezzo dall' Equatore .

Noi possiamo dunque conoscere di quante leghe è la circonferenza della Terra . Sappiamo che il Meridiano ne fa tutto il suo giro , poichè è un gran circolo . Esso è diviso in 360 gradi , i quali moltiplicati per 25 danno 9,000 leghe per la circonferenza della Terra .

Ecco il primo vantaggio che risulta dalla conoscenza della latitudine . Essa dà anche il modo di salire il Globo orizzontalmente per un luogo ; di determinare l' Orizzonte per rispondere alle quistioni che si possono fare sull' ora attuale , sul levarsi ed il tramontare del Sole per questo stesso luogo , e sulla lunghezza de' giorni e delle notti .

Tutte queste quistioni saranno sciolte nel Capitolo de' nostri Problemi . Pria però di terminare questo articolo osserviamo che se i gradi di latitudine sono di 25 leghe comuni, ciò è perchè sono calcolati sul Meridiano, il quale essendo gran circolo, e passando pel centro della Sfera la divide in gradi uguali : non è così però de' gradi di longitudine , di cui ora già parleremo .

(a) Il dire 25 leghe comuni di Francia , o 60 miglia geografiche è lo stesso . *Il traduttore .*

L E Z I O N E XXII.

De' gradi di Longitudine .

La longitudine è la distanza del primo Meridiano al Meridiano d'un luogo . Essa si conta da' gradi dell' Equatore andando sempre verso l' Oriente . Il nostro primo Meridiano è fissato a Parigi . Or l' arco dell' Equatore compreso fra Parigi ed un luogo qualunque ne determinerà la longitudine . Più che una città avrà gradi di longitudine , più essa sarà situata verso l' Oriente .

È un uso universale di non contare che una progressione di longitudine orientale sino a 360 gradi , i quali fanno intanto il giro del Mondo . Perchè non aver diviso la circonferenza in latitudine orientale ed in longitudine occidentale? Ciò è quello che andiamo a spiegare.

Gli antichi non prosumevano di esservi un Mondo dietro il vasto Oceano , perciò i loro più lunghi viaggi erano sempre diretti in Oriente . Questi viaggi , che erano di lunghezza , o di longitudine si calcolavano su i gradi dell' Equatore . Allora l' arco dell' Equatore che essi tracciavano era il suo grado di longitudine per ogni luogo .

Se però viaggiavano verso i poli , i loro viaggi erano di larghezza , o di latitudine , e contavano la distanza dell' Equatore sul Meridiano ; similmente l' arco del Meridiano , ch' essi disegnavano , era il loro grado di latitudine per ogni luogo .

Da' gradi di longitudine si può sapere quanto leghe vi sono da una città ad un'altra situata all' Est o all' Ovest .

Questa misura però non può essere esatta che sotto l'Equatore, il quale essendo un gran Circolo, divide la longitudine in gradi uguali, ognuno di 25 leghe. Sotto i Tropici i gradi di longitudine sono già diminuiti di molto, e diminuiscono sempre a misura che si avvicinano ai poli.

Se la conoscenza della longitudine si può impiegare per ridurre i gradi in leghe, ciò non può eseguirsi che per mezzo delle tavole, su le quali si è indicata la diminuzione successiva de' gradi, avanzando verso i poli. Ci basta dunque qui sapere che sotto l'Equatore i gradi di longitudine sono di 25 leghe comuni; al 20.° grado di distanza dell'Equatore sono di ventidue leghe; al 30.° grado di ventuna lega; al 40.° di diciotto; al 50.° di quindici; al 60.° di dodici, di cinque leghe all'80.° e non avviene al 90.° grado, cioè sotto il polo. Per tale ragione l'Orsa minore, o la stella polare: avendo una piccola orbita a percorrere sembra di non mai muoversi.

Il maggior vantaggio, che si ricava dalla conoscenza di questi gradi consiste a ridurli in tempo. Quindici gradi dell'Equatore scorsi sotto il Meridiano comune, vagliono sessanta minuti, o un'ora. Per conseguenza ogni grado vale quattro minuti, perchè il quindici in sessanta entra quattro volte. I 30 gradi di longitudine orientale che vi sono fra Parigi e Costantinopoli si riducono a due ore, dunque si vede che Costantinopoli è più orientale di Parigi. Quando sono due ore della sera a Costantinopoli (a), in Parigi è mezzodì.

(a) S'intendono due ore pomeridiane. *Il traduttore.*

Noi andiamo susseguentemente ad insegnare la maniera di sciogliere tutti questi Problemi .

LEZIONE XXIII.

Settimana di tre Giovedì .

Quantunque nell' ultima nostra lezione si è detto che i gradi di longitudine si contavano andando sempre verso l' Oriente fino a 360 gradi , ciò non ostante la maniera di contare i gradi per longitudine orientale e per longitudine occidentale è generalmente in oggi ricevuta ; ma ciò è la medesima cosa, purchè si spieghi . Quibec , capitale del Canada , è al 367.° grado di longitudine; or è lo stesso il dire che Quibec è al 53.° grado di longitudine occidentale .

Questa differenza fra la longitudine orientale e la longitudine occidentale rammenta quì una particolarità assai curiosa , la quale ha qualche volta cagionato non poco sorpresa . Abbiamo osservato che quindici gradi dell' Equatore scorsi sotto il Meridiano davano un' ora ; dunque a quindici gradi di longitudine orientale di Nantes sarà mezzodì , mentre a Nantes non saranno che undici ore antimeridiane . Similmente a quindici gradi di longitudine occidentale di Nantes non saranno che undici ore , mentre a Nantes sarà , mezzodì . Questo ragionamento dimostra che per la longitudine Orientale il giorno si avvanza di un' ora di quindici in quindici gradi , e che per la longitudine occidentale il giorno , in ugual guisa , ritarda di un' ora di quindici in quindici gradi .

Supponiamo dunque che oggi Giovedì, due viaggiatori partono dal porto di Nantes per fare il giro del Mondo, uno per l'oriente, l'altro per l'Occidente. Quando colui che va nell'oriente sarà giunto al 90.^o grado di longitudine, cioè a dire, al quarto del suo viaggio, egli conterà sei ore pomeridiane, nel tempo che a Nantes non è che mezzodì. Il medesimo viaggiatore arrivato al 180.^o grado, cioè alla metà del suo cammino, conterà dodici ore della notte, o mezza notte, quando nella detta città non sarà che mezzodì. Finalmente terminerà l'altra metà del suo viaggio cioè, l'altra metà della circonferenza, e giugnerà a Nantes, ciò che fa 360 gradi; allora egli conterà ventiquattr'ore di più, o un giorno. Ora egli avrà Venerdì quando a Nantes sarà Giovedì, ed il suo Giovedì è il mercoledì di Nantes. Al contrario l'altro nostro viaggiatore, il quale ha fatto il medesimo giro, andando verso l'occidente, al suo arrivo conta ventiquattr'ore, o un giorno di meno. Egli dunque conterà Giovedì quando per i suoi compatrioti sarà venerdì.

I due nostri viaggiatori, ed i loro compatrioti chiameranno Giovedì tre giorni differenti della settimana; ed ecco cosa si deve intendere per la settimana di *tre Giovedì*.

Recò tosto sorpresa vedere de' viaggiatori, i quali dopo di aver fatto il giro del Globo, gli uni per l'Est e gli altri pell' Owest, contassero i giorni differentemente da coloro che erano rimasti nel paese; ma i Geografi avendovi fatto attenzione, si avvidero che una tale differenza doveva necessariamente trovarsi.

L E Z I O N E XXIV.

Di altri Circoli , tanto grandi che piccoli .

Si hanno immaginato nel Cielo ancora degli altri circoli , tanto grandi che piccoli rappresentati sul Globo , ma che non si hanno aggiunto alla Sfera per evitarne la confusione .

I grandi , che chiamansi *Verticali* servono per osservare le altezze , poichè l'altezza d'un astro al di sopra dell'Orizzonte , altro non è che l'arco del Verticale compreso fra l'astro e l'Orizzonte . Ora il verticale di un' astro è un gran circolo , il quale partendo dallo Zenit discende perpendicolarmente all'Orizzonte , e passa pel centro dell' astro .

Altrove abbiamo spiegato cosa sia lo Zenit ed il Nadir : ora chiamiamo verticale qualunque circolo che passerà da qualsisia parte per questi due punti . I verticali servono ancora per determinare l'*Azzimut* degli astri .

L'*Azzimut* d'un astro è l'arco dell'Orizzonte contato dopo il Meridiano, cioè a dire dopo del vero Nord e del vero Sud dell'Orizzonte , sino al Circolo verticale, che passa pel centro dell'astro . Un Problema sciolto a questo effetto ci farà tutto meglio comprendere .

I *Circoli di declinazione* , che passano pe' poli del Mondo , tagliano per conseguenza l'Equatore ad angoli retti ; si chiamano così perchè servono a misurare la declinazione degli astri , ch'è l'arco di declinazione compreso fra l'astro e l'Equatore ,

I *Circoli di latitudine*, che passano per i poli dell' *Ecclittica*, tagliandola perpendicolarmente, sono così chiamati perchè servono a misurare la latitudine degli astri, ch'è l'arco del circolo di latitudine compreso fra l'astro e l' *Ecclittica*. Osserviamo quì che il Sole, non sortendo mai dall' *Ecclittica*, non può avere nè latitudine boreale, nè latitudine australe,

I piccoli circoli paralleli all' *Orizzonte*, tanto al di sopra che al di sotto sono gli *Almucantarati*. Essi sono altrettanto più piccoli quanto lontani sono dall' *Orizzonte*.

Questi circoli servono a segnare tutt' i punti del Cielo, che hanno la medesima altezza, o un medesimo abbassamento: or dire che due stelle sono sul medesimo *Almucantarato*, o dire ch'esse hanno una medesima altezza, si è la stessa cosa.

Si chiamano *Paralleli di declinazione*, o semplicemente *Paralleli*, i piccoli, circoli paralleli all' *Equatore*, che le stelle sembrano di descrivere con la loro giornaliera rivoluzione intorno al polo. Ogni punto del Cielo, situato al di sopra dell' *Equatore*, descrive un parallelo, la di cui grandezza diminuisce a misura che questo punto è più lontano dall' *Equatore*.

Se il parallelo che descrive la stella è tutto intero al di sopra dell' *Orizzonte*, si vedrà due volte al giorno passare al *Meridiano*; ma se il parallelo dell' *Sfera* si trova di non avere che una piccola porzione al di sopra dell' *Orizzonte*, la stella non si vedrà che durante una parte del tempo delle ventiquattr' ore.

I *Tropici* ed i *Circoli polari* sono paralleli fra di loro.

La differenza fra i grandi e piccoli circoli della Sfera è, che i piani de' primi passano tutti pel centro di essa, tagliandola in due parti uguali, mentre gli ultimi tagliano la Sfera in due segmenti, de' quali l'uno è più piccolo, l'altro è più grande. Un'altra differenza che si deve ancora osservare fra i grandi e piccoli circoli, si è che un gran circolo taglia necessariamente tutti gli altri gran circoli in due parti uguali, in vece che un piccolo circolo è sovente tagliato da un grande in due parti ineguali. Si può ciò facilmente comprendere se si considera che due grandi circoli, avendo ciascheduno il loro centro nel centro della Sfera, il piano dell'uno passa pel centro dell'altro. Essi hanno dunque un diametro comune che si chiama la *comune sezione* dei loro due piani. Or, egli è della natura d' un diametro di tagliare il circolo in due parti uguali, ed al contrario un piccolo circolo, essendo lontano dal centro del Globo, può, non solamente esser tagliato in due parti ineguali, ma anche non esserlo affatto da un gran circolo dello stesso Globo.

Si chiamano *Circoli di longitudine* i piccoli circoli che sono paralleli all' Ecclittica. È su di essi che si misura la longitudine degli astri, che è l'arco dell' Ecclittica compreso fra il primo punto di Ariete ed il circolo di latitudine, il quale passa pel centro dell'astro.



CAPITOLO SECONDO.

LEZIONE PRIMA.

Del movimento degli Astri.

IL Cielo, che dopo di un tal sistema, gira intieramente da oriente in occidente in ventiquattr'ore intorno alla Terra, seco conduce gli astri ed i pianeti. Il Sole, la Luna, le stelle sono dunque obbligati, da questo movimento che li trasporta, di descriverci de' semi-circoli diurni e notturni, apparendo il mattino sopra l'Orizzonte e disparendone al di sotto la sera. Questo andamento diurno e notturno si chiama movimento giornaliero. Frattanto vi hanno delle stelle, che quantunque subissero lo stesso movimento, non tracclano de' semi-circoli notturni, cioè, esse non tramontano mai per noi, poichè non discendono sotto il nostro Orizzonte. Tali sono l'*Orsa minore*, o la *stella polare*, il *Dragone*, l'*Orsa maggiore*, *Cyfea*, *Cassiopea*, ed un gran numero di stelle di molte altre costellazioni. I circoli che esse descrivono, essendo, come abbiamo osservato, troppo piccoli per esser tagliati dal nostro Orizzonte, fa sì che elle non tramontano mai per noi, e noi non manchiamo di scoprirle tutte le notti. Si potrebbero similmente vedere anche in pieno giorno, se la loro luce non venisse cancellata dallo splendore del Sole.

Quelle , le quali si avvicinano a' Tropici, parimenti che le altre , le quali passano sotto l' Equatore , come le Costellazioni dello Zodiaco , la Luna , il Sole ec. spuntano e tramontano incessantemente, perciocchè i circoli che questi astri delineano sono divisi dall' Orizzonte in due semi-circoli più o meno grandi , l'uno diurno e l'altro notturno . Da ciò ne segue , che coloro i quali abitano sotto l' Equatore vedono intorno di loro girare tutto il Cielo nello spazio di ventiquattr' ore . Parliamo però del movimento particolare degli astri .

LEZIONE II.

Del movimento proprio degli astri .

Le stelle fisse , come i pianeti, girano dunque da oriente in occidente contro il loro movimento proprio , o particolare. Il Circolo , che il Cielo in ventiquattr' ore fa loro descrivere intorno alla Terra , è il loro movimento diurno, ma pel loro movimento proprio, o annuo, esse girano da occidente in oriente, ed è per tale movimento che ogni giorno cangiano di situazione nel Cielo, affine di percorrere la loro rispettiva orbita, la quale è più, o meno grande , essendo in ragione del centro alla circonferenza che esse descrivono. Ecco dunque perchè la Luna , la di cui orbita non è grande , fa la sua rivoluzione in ventisette giorni , sette ore , ed alcuni minuti , o per meglio dire, che in tal tempo riviene a quel medesimo punto del Cielo , che aveva lasciato . Mercurio , mette ottantesette giorni e ventitre ore ; Venere, due cento ventiquattro

giorni e dieciassette ore; il Sole, un anno ed alcune ore; Marte, un anno trecento ventuno giorno, e ventitre ore; Giove undici anni comuni, e trecento sedici giorni; Saturno, ventinove anni, e cento sessantadue giorni; Herschel, ottantaquattro anni.

Presentemente noi vediamo questi pianeti ora al Nord dell' Ecclittica, ora al Mezzogiorno, ciò che va fino ad otto, o nove gradi; quel che prova che le orbite planetarie non sono nel piano dell' Ecclittica, ma che sono ad essa inclinate.

LEZIONE III.

Distinzione delle stelle fisse o de' Pianeti.

Dopo il sistema di Tolomeo abbiamo conosciuto nel nostro Universo delle stelle fisse e delle stelle erranti, o pianeti. Noi chiamiamo *Stelle fisse* le prime, perchè sembrano di sempre conservare, le une riguardo alle altre, la medesima situazione. Conchindiamo da ciò che esse sono nel medesimo verticale, o per meglio dire, che non si allontanano giammai dallo stesso Meridiano, sia che desse descrivono degli Almucantarati più o meno grandi.

Si chiamano *Astri erranti* i pianeti, la Luna, Mercurio, Venere, il Sole, Marte, Giove, e Saturno, perchè quest' astri non conservano mai una posizione diretta, nè fra di loro, nè a riguardo degli altri; di modo che nelle loro rispettive rivoluzioni sembrano di sempre avanzare, o retrocedere gli uni rispetto agli altri.

I pianeti sono qualche volta più brillanti che le stelle, ma di una luce tranquilla e senza scintillazione, salvo forse Venere, mentre che le stelle fisse spargono un lume lampeggiante e vivo, la di cui scintillazione, o specie di vibrazione, annunzia che le stelle sono de' corpi luminosi da se stessi, specie di Soli, che solamente la distanza fa a noi comparire sì piccole. Daltronde osserviamo che fra le dodici costellazioni dello Zodiaco, ove sono ristretti i pianeti, non vi sono che quattro stelle della prima grandezza, cioè Aldebaran, Regolo, la Spiga, e Antares (a), lo splendore delle quali molto avvicina a quello de' pianeti. Ecco ciò che impareremo a distinguere.

LEZIONE IV.

Dei Movimenti del Sole.

Il Sole, questo padre benefico del Mondo, non lascia mai di venire a rischiararci ogni giorno. Tutti i giorni noi lo vediamo che comincia la sua carriera all'oriente e la termina all'occidente. Ma, osservandolo nel suo maestoso corso, esso, come noi vediamo, cangia regolarmente d'un giorno all'altro i punti del suo spuntare e del suo tramontare, non che ripassa di anno in anno per i stessi punti. Il Sole ha per conseguenza due movimenti,

(a) Questa stella si trova nel cuore dello Scorpione. *Il traduttore.*

l'uno giornaliero che gli fa fare il Cielo , da oriente in occidente in ventiquattr' ore , l' altro annuo che esso fa pel suo movimento proprio , da occidente in oriente . Benchè questi due movimenti siano fra loro contrarj , nulla di più facile a concepire che il di loro concorso nel medesimo astro . Il problema sciolto a tale oggetto nella susseguente lezione ce lo dimostrerà chiaramente .

LEZIONE V.

PROBLEMA 1.º

Per ben conoscere il movimento giornaliero , che il Cielo fa fare al Sole , trasportandolo ogni giorno da oriente in occidente , mettiamo i poli nell' Orizzonte ; portiamo ancora in esso il segno di Ariete ; e collochiamovi il Sole ; facciamo eseguire alla Sfera l' intera sua rivoluzione da oriente in occidente ; il Sole trasportato dal Cielo , essendo allora posto sotto l' Equatore , traccerà una linea parallela a questo circolo . Ecco il suo movimento giornaliero . Facciamo che la Sfera operi la stessa rivoluzione , ma che si dia nel tempo stesso una leggiera impulsione al piccolo Sole , quanto lo faccia retrogradare da occidente in oriente ; esso avrà lasciato l' Equatore , ed avrà disegnato un altro circolo nel grado susseguente dell' Ecclittica , perchè bisogna osservare che il movimento annuo del Sole da occidente in oriente , non si fa sempre nell' Equatore , nè in un circolo , che sia ad esso parallelo , ma nell' Ecclittica , la quale è obliqua all' Equatore ; di modo che il Sole cangiando di grado nell' Ecclittica ,

cangia ogni giorno di parallelo; allora la sua declina-
zione cangia in tutti i giorni.

Continuando a far girare la Sfera da oriente in oc-
cidente, noi vedremo il movimento diurno del Sole
trasportato dal Cielo. Dando poi a questo astro in ogni
rivoluzione una leggiera impulsione, che gli faccia tra-
versare un grado dell' Ecclittica, da occidente in oriente,
allora si scorgerà il suo annuo movimento.

Se questa operazione si continuerà per trecento ses-
santacinque volte scorgeremo il movimento giornaliero
del Sole da oriente in occidente, ed il suo annuo mo-
vimento nell' Ecclittica da occidente in oriente; allora
non tarderemo a vederlo salire nel segno di Cancro,
ove si fermerà sotto il Tropico di Cancro a' 21 di
Giugno. Questo sarà il *Solstizio di Està*, cioè il ter-
mine, o ritorno del Sole; allora quest' astro, descriven-
do questo Tropico, delincerà per noi il più lungo
giorno.

Il Sole si vedrà incessantemente discendere all' Equa-
tore sotto il segno di Libra, a' 23 Settembre, e si ve-
drà ancora percorrere l' Equatore, ed allora si ha l' *equi-
nozio di Autunno*. La linea equinoziale, essendo tagliata
dall' Orizzonte in due parti uguali, il Sole percorrendo-
la delincerà un semi-cerchio diurno uguale al semi-cerchio
notturno, cioè a dire, che il giorno e la notte saranno
di uguale durata.

Continuando questa operazione, il Sole si vedrà, a' 23
Dicembre disceso al segno di Capricorno, ove ci si fer-
merà sotto il Tropico di Capricorno, ed allora accade
il *Solstizio d' Inverno*, ed il Sole, percorrendo questo cer-

chio disegnerà il nostro più piccolo giorno, non che la nostra più lunga notte.

Non lasciando di far girare la Sfera da oriente in occidente, senza omettere la leggiera impulsione da occidente in oriente, non si vedrà punto discendere il Sole più basso di questo Tropico, ma si vedrà rimontare verso l'Equatore sino al segno di Ariete, che aveva lasciato, in cui esso descriverà di nuovo la Linea equinoziale, ch'è l'*Equinozio di Primavera*.

Con questo meccanismo si comprende facilmente il movimento giornaliero del Cielo da oriente in occidente, ed il movimento annuo degli astri da occidente in oriente. Il Sole in una continua variazione si vedrà salire e discendere incessantemente da un Tropico all'altro e produrre le nostre quattro stagioni, percorrendo la obliquità dell'Ecclittica, donde non si discosta giammai.

Facciamo adesso una giusta riflessione. L'Ecclittica, come gli altri gran cerchi della Sfera, è divisa in 360 gradi, ed il Sole percorrendola impiega trecento sessantacinque giorni, e sei ore circa; ciò avviene perchè il movimento del Sole nell'Ecclittica non è uniforme. Si è osservato che dal primo Luglio esso di mano in mano si accelera sino al 31 Dicembre, ed esso si rallenta dal primo Gennajo sino al primo di Luglio: allora questo astro nella maggiore velocità descrive un grado, un minuto, e dodici secondi, e nella minore velocità descrive cinquantasette minuti, e dodici secondi.

LEZIONE VI.

Degli anni bisestili.

Se il Sole impiegasse esattamente 365 giorni per ritornare allo stesso punto dell' Ecclittica donde esso era partito l'anno precedente, si vedrebbero le stagioni legate a' medesimi giorni del mese, e quasi alla stessa ora. Ma si è trovato, dalle osservazioni, che questo astro, dopo 365 giorni compiuti non vi era ancora pervenuto, e che ad esso mancavano 5 ore, 48 minuti, e 45 secondi.

Allora per regolare gli anni sulle stagioni, e renderli al più possibile conformi, si sono raccolte e calcolate queste ore, e minuti sino a formare un giorno, il quale si è aggiunto all'anno. In questa guisa il Sole trovandosi in quel punto dell' Ecclittica, da cui si era partito, di modocchè un certo numero di questi anni di 366 giorni presi insieme, è uguale al numero degli anni solari, cioè al numero delle rivoluzioni del Sole nell' Ecclittica.

GIULIO CESARE diresse così il corso degli anni. Per un suo editto si contarono tre anni di seguito ciascuno di 365 giorni, quali si chiamano *anni comuni*, ed il quarto anno fu di 366 giorni. Questo giorno aggiunto al quarto anno è stato formato dal ritardo delle 5 ore, 48 minuti, e 45 secondi, che il Sole fa per ritornare allo stesso punto dell' Ecclittica donde è partito; questo anno di 366 giorni si chiama *bisestile*.

La ricapitolazione di queste ore, e di questi mi-

nuti forma dunque un giorno in ogni quattro anni. Questo giorno si è dato al mese di febbrajo, il quale, non avendo che 28 giorni negli anni comuni, ne ha 29 negli anni bisestili, cioè ogni quattro anni.

P R O B L E M A 2.º

Per conoscere quando un anno è o no bisestile bisogna dividerlo per 4, e se nulla resta dopo la divisione, esso è bisestile.

E S E M P I O.

Divido l'anno 1811 per 4, resta 3, dunque l'anno 1811 non è bisestile. Divido l'anno susseguente 1812 ugualmente per 4, nulla ho di resto alla divisione; or l'anno 1812 sarà bisestile. Questa operazione sarà la stessa per tutti gli altri anni.

P R O B L E M A 3.º

Si vede dunque che nello stile Giuliano gli anni comuni sono di 365 giorni e 6 ore, e gli anni bisestili di 366 giorni. Il Sole però non finisce precisamente le sue quattro rivoluzioni co' nostri quattro anni. Esso le termina 45 minuti più presto, ciò che in ogni anno produce 11 minuti e 15 secondi da togliersi.

Nel 1582. Gregorio XIII, riformando il calendario per impedire che questo errore si cumulasse, ordinò che

per tre secoli consecutivi , cominciando dell'anno 1700, ogni centesimo anno sarebbe comune , ma che il centesimo anno del quarto secolo sarebbe bisestile ; di modo che tutti gli anni secolari , il di cui numero è divisibile per 400 giusti , sono bisestili ; 1700. 1800. 1900. saranno comuni ; 2000 sarà bisestile ; 2106, 2200, 2300 comuni , 2400. bisestile ec.

LEZIONE VII.

Del Ciclo Solare .

La lezione precedente ci ha fatto conoscere che il Sole per ritornare allo stesso grado dell' Ecclittica , donde era partito , ritardava in quattro anni di un giorno , e di alcuni minuti , e che per tale ragione il quarto anno era di 366 giorni . Ora osserviamo che il Sole far bisogna una rivoluzione di ventotto anni , affinchè i giorni della settimana ed il quanto del mese si trovino i medesimi . Questa rivoluzione è di ventotto anni a cagione dei sette giorni della settimana che si moltiplicano per i quattro anni , l'ultimo de' quali è bisestile . Questo spazio di ventotto anni si chiama *Ciclo solare* .

PROBLEMA 4.^o

Per trovare il Ciclo solare si divide il numero dell'anno dato per 28 dopo di avervi aggiunto 9. Si aggiungono 9 all'anno proposto , perchè avvi 9 anni d'intervallo fra il primo Ciclo solare e la nascita di N. S. G. C;

dalla quale noi datiamo; e che chiamiamo l'era cristiana.

Datando , oggi *primo Gennaio* 1811, con questa espressione noi significhiamo che ha mille ottocento undici anni dacchè Nostro Signore discese sulla Terra .

E S E M P I O .

S' io voglio conoscere il Ciclo solare del 1811, vi aggiungo 9; ciò che fa 1820. Divido il 1820. per 28 anni che formano un Ciclo solare ; nulla ho di residuo alla divisione; or il Ciclo solare del 1811, è 28.

Quando non vi è restò alla divisione , il divisore è il Ciclo ; e quando dopo fatta la divisione , resta un numero , questo numero è il Ciclo solare .

Voglio conoscere il Ciclo solare del 1812; io vi aggiungo 9, ciò che fa 1821, che divido per 28, e divisione fatta resta 1, che è il Ciclo solare del 1812.

Se io moltiplico il divisore 28 per il coziante , riferendo il Ciclo alla somma , avrò gli anni trascorsi dal primo Ciclo ; e se di questa somma tolgo 9, vedrò gli anni scorsi dalla nascita del Nostro Salvatore .

Cercando il Ciclo solare del 1812, ho trovato per Ciclo 1; ho avuto 65 al coziante ; li ho moltiplicato per 28, e riportando il Ciclo 1, alla somma , ho ottenuto 1821, che sono gli anni scorsi dal primo Ciclo . Dal 1821, togliendo 9, resta 1812, che sono gli anni trascorsi dalla nascita di N. S. G. C.

LEZIONE VIII.

Del movimento della Luna .

La Luna , come gli altri pianeti , ha due movimenti , l' uno da oriente in occidente , che ha comune col Cielo su de' circoli poco presso paralleli all' Equatore , l' altro da occidente in oriente , il quale è ad essa particolare , e che fa su di un circolo corrispondente allo Zodiaco , che sembraci di tagliare l' Ecclittica , e allontanarsene da ogni parte da circa cinque gradi . Allorchè la Luna , passando dal Sud al Nord , taglia l' Ecclittica , è ciò che si chiama *la Testa del suo Dragone* , e quando ritorna dal Nord al Sud è *lo Coda del suo Dragone* . Queste intersezioni della orbita della Luna e dell' Ecclittica si chiamano pure *i suoi Nodi* .

Il Sole , che nella sua rivoluzione non lascia mai l' Ecclittica , passa sempre sotto i medesimi segni . La Luna non è mai posta così esattamente sulle stesse stelle che il Sole . La intersezione dell' orbita della Luna e dell' Ecclittica si fa , or sotto di una stella , ed or sotto di un' altra .

Dopo un certo numero di rivoluzioni , queste varietà ricominciano nuovamente e sono presso a poco le stesse . Ammiriamo dunque le intenzioni di una provvidenza affettuosa , che , facendo incrocicchiare la orbita della Luna su quella del Sole , ha evitato che questi due grandi luminari non fossero eclissati tutti i quattordici giorni , quando che la Luna , essendo in opposizione col Sole , sarebbe oscurata , o eclissata per l' esatta interposizione della Terra su di una stessa linea ; come ancora

la Luna , trovandosi in congiunzione , cioè situata fra il Sole e la Terra , oscurerebbe l'uno , e priverebbe di luce l'altra .

Sicchè la sezione delle orbite e le variazioni de' punti di sezione, sono de' mezzi ammirevolmente preparati per rendere molto più rara la giusta riunione di questi tre corpi in una medesima linea .

La Luna impiega 27 giorni, 7 ore, e 43 minuti a percorrere la sua orbita . Questo spazio di tempo è il suo mese periodico , il quale serve ad essa per ritornare al medesimo punto donde ella era partita , ma in tal tempo essa non è ancora nuova . Per esser nuova , cioè per trovarsi in congiunzione col Sole ella impiega 29 giorni , 12 ore , e 44 minuti , ch'è il suo mese sinodico . Il mese sinodico è dunque di 2 giorni , 5 ore , ed un minuto di più che il suo mese periodico . Questa differenza del mese periodico e del mese sinodico proviene da un grado circa che fa il Sole durante il corso di una lunazione , o di un mese periodico della Luna , ed è questo intervallo di tempo che impiega la Luna a ritornare in congiunzione, che chiamasi *Aureo numero* . Quello che spiegheremo nella sedicesima lezione di questo Capitolo .

LEZIONE IX.

Delle fasi della Luna .

Sono pochi giorni che la Luna si è a noi mostrata avanti l'aurora sotto la forma di un crescente , ed ab-

biamo osservato che l'estremità, o corna di questo crescente erano rivolte verso l'occidente; oggi, all'entrar della notte, la vediamo comparire sotto la medesima forma; ma con le punte girate verso l'oriente.

Or, quando la sera le punte della Luna crescente vedonsi rivolte verso l'oriente, si sa che la Luna è nel suo primo quarto.

Parimente, quando si vedono al mattino le sue punte girate verso l'occidente, si comprende che la Luna è nel suo ultimo quarto.

Sono scorsi tre giorni che la Luna non si è mostrata, nè avanti lo spuntare del Sole, nè dopo il suo tramontare, cosa mai essa è divenuta? In quale luogo si è ritirata? Si è estinta forse la sua luce? Quale agente nella Natura è stato incaricato di riaccendere questa lampade, e di ricondurcela regolarmente? Ma io la veggio all'occidente in forma di un crescente, le di cui estremità sono rivolte verso l'oriente!

Perchè questo crescente luminoso in cinque, o sei giorni si dilata sino a presentarci il primo quarto del suo Globo?

Come questo Globo, prendendo degli accrescimenti successivi di luce, giugnerà pria di quindici giorni a presentarci una rotondità perfettamente illuminata?

Per renderci ragione di tutti questi fenomeni, facciamo attenzione ed osserviamo che la luce comincia a mostrarsi sul corpo opaco della Luna dalla parte occidentale. Or le sue punte nel suo primo quarto sono rivolte verso l'oriente.

La luce si estende di mano in mano verso la parte

opposta, e ne guadagna insensibilmente tutta la superficie : allora noi abbiamo il plenilunio , cioè che la Terra è fra la Luna ed il Sole :

Ma è questi un fuoco che va sempre ad accrescersi? Perchè questo splendore, che lascia a noi vedere nel plenilunio, comincia ad abbandonare quella parte da dove si era sì presto mostrata? Io la vedo restringersi verso l'estremità orientale, e ben presto io non scorgo più che una striscia di luce, la quale incessantemente si riduce simile ad un filo senza larghezza, e alla fine sparisce. In tal tempo la Luna è ritornata in congiunzione, cioè si trova fra il Sole e la Terra; si è allora che la Luna ha terminato il suo mese sinodico di 29 giorni, 12 ore, e 44 minuti, perchè, come abbiamo osservato, il suo mese periodico è di 27 giorni, 7 ore, e 43 minuti.

LEZIONE X.

Continuazione delle fasi della Luna.

Allorquando la Luna ha fatto il quarto della sua circonferenza da oriente in occidente, essa è a 90 gradi dal Sole. Osserviamo che essa risplende sotto il nostro Meridiano al momento che il Sole discende sotto il nostro Orizzonte. Allora essa è nel suo primo quarto, in cui ha impiegato 7 giorni, 9 ore, 11 minuti. Se si dice che la Luna in quel tempo è nel suo primo quarto, si è che dessa non ha d'illuminato che un quarto del suo Globo.

Allorchè la Luna ha fatto la metà del suo corso cioè, allorchè si trova a 180 gradi dal Sole, essa è piena, o in opposizione. Tutto il suo emisfero, o tutta la metà del suo Globo, che essa rivolge verso di noi, riceve i raggi del Sole. Noi vediamo tutto il suo disco intieramente illuminato. In quel tempo essa si innalza, o sale sopra il nostro Orizzonte presso a poco al momento che il Sole tramonta, e non arriva alla sua opposizione, o al suo plenilunio che dopo 14 giorni, 18 ore, e 22 minuti.

Ma da l'indomani questo disco luminoso non sarà più intero; esso diminuisce a misura che la Luna ritorna nella sua congiunzione col Sole, di ugnale maniera che essa aveva aumentato sino alla opposizione, o al suo plenilunio. La luna, ritornando verso l'occidente, avendo fatto ancora 90 gradi dopo la sua opposizione, o plenilunio, sarà nell' ultimo suo quarto, ciò che avviene 22 giorni, 3 ore, e 22 minuti dopo la sua congiunzione.

In somma, la Luna, al termine di 29 giorni, 12 ore, e 44 minuti, riviene in congiunzione, cioè fra il Sole e la Terra. È in tal tempo che chiamasi nuova, e che ha terminato il suo mese sinodico.

LEZIONE XI.

Continuazione delle fasi, e de' movimenti della Luna.

Abbiamo di già osservato l'astro della notte, e gli abbiamo veduto cominciare e finire la sua carriera sotto differenti forme. La luna, che fa parte della massa del

Cielo e che vi è attaccata , sarà dunque trasportata da oriente in occidente ; ma noi la vediamo spuntare , innalzarsi , abbassarsi , e sparire sotto l' Orizzonte ; approssimarsi ed allontanarsi successivamente dal Sole. Siamo persuasi che essa ha un movimento proprio come gli altri pianeti da occidente in oriente , che fa intorno alla Terra come suo satellite incaricato d'illuminarla, nel tempo della assenza del Sole .

L'orbita della Luna è inclinata circa cinque gradi all' Ecclittica , e taglia questa linea in due punti opposti, che, come si è detto , si chiamano *i Nodi della Luna* . Quando questo pianeta sale pel suo nodo ascendente al Nord dell' Ecclittica , esso vi impiega 13 giorni , 12 ore , e quando ritorna al Sud dell' Ecclittica pel suo nodo discendente v' impiega altrettanto . Allora la sua più gran distanza dall' Ecclittica , dopo , e avanti il suo passaggio di uno de' suoi nodi , è di circa cinque gradi .

Il primo ed ultimo quarto della Luna si chiamano *Quatrature* , ragion per cui nel tempo delle *quatrature* della Luna non è illuminato che un quarto del suo globo , cioè la metà della sua metà . Or diconsi *sizigie* la sua congiunzione, ove la metà del suo globo, che non è illuminata , trovasi rivolta verso di noi , e la sua opposizione , ove la metà illuminata del suo Globo è ancora rivolta verso noi.

Abbiamo veduto che la Luna non si scostava giammai più di cinque gradi di ciascuna parte dell' Ecclittica , mentre avvi degli altri pianeti che se ne allontanano da ogni parte otto gradi circa ; ciò che forma

la larghezza dello Zodiaco di 16 gradi.

Vediamo adesso quali sono gli altri fenomeni che la Luna può presentarci nel suo corso annuo.

LEZIONE XII.

Continuazione delle fasi della Luna.

La Luna, essendo un corpo opaco, splende per la luce che riceve dal Sole, e che poscia riflette sulla Terra. Il Sole la illumina come una face, illumina una Sfera. Lo splendore di questo padre del giorno striscia sulla estremità della parte convessa che la Luna gli presenta; allora essa viene illuminata dal Sole, secondo le differenti posizioni che prende fra il Sole e la Terra, e fra la Terra ed il Sole.

Un corpo rotondo come lo è quello della Luna e degli altri pianeti, non è illuminato che sulla parte della sua superficie convessa ch'esso oppone a' raggi del Sole.

Quando la Luna, percorrendo la sua orbita, o descrivendo la sua ellisse intorno alla Terra, non opporrà a' raggi del Sole che una piccola parte del suo globo, noi non vedremo illuminata che questa piccola parte, e noi sapremo allora che essa cresce e decresce. Ma allora quando essa presenterà a' raggi del Sole la metà del suo globo, vedremo tutto il suo disco illuminato all'oriente, il quale ci rifletterà la luce che riceverà dal Sole, e non sarà luminosa che la metà del suo globo, perchè è cosa impossibile che un corpo, la di cui superficie è convessa in tutti i punti potesse ricevere i rag-

gi della luce su di più della metà della sua superficie .

Mettiamo in esperienza questo argomento, Prendiamo un pomo, e supponiamo ch'ei sia la Luna, Mettiamo questo pomo fra noi ed una candela accesa, e consideriamo questa face come il Sole. Il pomo fra noi e la face non comparirà che in una perfetta oscurità, ed ecco la Luna nella sua congiunzione: La metà del suo globo rivolta verso il Sole sarà illuminata, e l'altra rivolta verso di noi sarà priva di luce .

Poichè dobbiamo fare descrivere al pomo una ellisse intorno alla face per presentare il movimento della Luna, portiamolo al quarto della circonferenza, cioè sino a 90 gradi a diritta, e vedremo il quarto del pomo illuminato; ecco allora la Luna nel suo primo quarto. Di tutto il pomo non vedremo che il quarto illuminato, esso dunque ci rappresenta ben fedelmente *il primo quarto della Luna* .

Portiamo lentamente questo pomo sino alla metà della circonferenza, cioè a 180 gradi, noi vedremo la luce dilatarsi sulla sua superficie, e quando lo avremo posto fra la candela e noi, tutta la metà del globo del pomo sarà illuminata, ed essa ci darà l'immagine fedele *del plenilunio o della sua opposizione* .

Riconduciamo il pomo verso la nostra sinistra, noi vedremo di mano in mano che la face abbandonerà la parte del globo che essa aveva cominciato a rischiarare da principio; riconduciamolo fino a 270 gradi, cioè a tre quarti della circonferenza; non vedremo più illuminato che un quarto del pomo. Allora figuriamo di vedere la Luna nel suo ultimo quarto .

la larghezza dello Zodiaco di 16 gradi .

Vediamo adesso quali sono gli altri fenomeni che la Luna può presentarci nel suo corso annuo .

LEZIONE XII.

Continuazione delle fasi della Luna .

La Luna , essendo un corpo opaco , splende per la luce che riceve dal Sole , e che poscia riflette sulla Terra . Il Sole la illumina come una face illumina una Sfera . Lo splendore di questo padre del giorno striscia sulla estremità della parte convessa che la Luna gli presenta ; allora essa viene illuminata dal Sole , secondo le differenti posizioni che prende fra il Sole e la Terra , e fra la Terra ed il Sole .

Un corpo rotondo come lo è quello della Luna e degli altri pianeti , non è illuminato che sulla parte della sua superficie convessa ch'esso oppone a' raggi del Sole .

Quando la Luna , percorrendo la sua orbita , o descrivendo la sua ellisse intorno alla Terra , non opporrà a' raggi del Sole che una piccola parte del suo globo , noi non vedremo illuminata che questa piccola parte , e noi sapremo allora che essa cresce e decresce . Ma allora quando essa presenterà a' raggi del Sole la metà del suo globo , vedremo tutto il suo disco illuminato all'oriente , il quale ci rifletterà la luce che riceverà dal Sole , e non sarà luminosa che la metà del suo globo , perchè è cosa impossibile che un corpo , la di cui superficie è convessa in tutti i punti potesse ricevere i rag-

gi della luce su di più della metà della sua superficie .

Mettiamo in esperienza questo argomento, Prendiamo un pomo , e supponiamo ch' ei sia la Luna . Mettiamo questo pomo fra noi ed una candela accesa , e consideriamo questa face come il Sole . Il pomo fra noi e la face non comparirà che in una perfetta oscurità, ed ecco la Luna nella sua congiunzione : La metà del suo globo rivolta verso il Sole sarà illuminata , e l'altra rivolta verso di noi sarà priva di luce .

Poichè dobbiamo fare descrivere al pomo una ellisse intorno alla face per presentare il movimento della Luna , portiamolo al quarto della circonferenza, cioè sino a 90 gradi a dritta , e vedremo il quarto del pomo illuminato ; ecco allora la Luna nel suo primo quarto . Di tutto il pomo non vedremo che il quarto illuminato, esso dunque ci rappresenta ben fedelmente *il primo quarto della Luna* .

Portiamo lentamente questo pomo sino alla metà della circonferenza , cioè a 180 gradi, noi vedremo la luce dilatarsi sulla sua superficie , e quando lo avremo posto fra la candela e noi, tutta la metà del globo del pomo sarà illuminata , ed essa ci darà l'immagine fedele *del plenilunio o della sua opposizione* .

Riconduciamo il pomo verso la nostra sinistra , noi vedremo di mano in mano che la face abbandonerà la parte del globo che essa aveva cominciato a rischiarare da principio ; riconduciamlo sino a 270 gradi ; cioè a tre quarti della circonferenza ; non vedremo più illuminato che un quarto del pomo . Allora figuriamo di vedere la Luna *nel suo ultimo quarto* .

Finalmente che il nostro pomo termini la circonferenza , cioè , riportiamolo fra la face ed i nostri occhi , noi non lo vedremo che nella oscurità , ed allora giustamente ci rappresenterà la *Luna nuova* , ed in congiunzione .

L E Z I O N E XIII.

Continuazione delle fasi della Luna e de' suoi Ecclissi .

Abbiamo veduto tracciare alla Luna una circonferenza , o piuttosto una ellisse in 27 giorni , 7 ore , 43 minuti , e 12 secondi . Questo è , come più volte lo abbiamo ripetuto , il suo mese periodico , ma essa non ritrova più il Sole allo stesso punto che lo aveva lasciato dopo la sua precedente congiunzione . Come il Sole nello spazio di un anno non avanza che quanto la Luna nello spazio di un mese , così essa non lo raggiugne , e non passa sotto di esso che in 29 giorni , 12 ore , 44 minuti , e tre secondi , che è il suo mese sinodico .

Il movimento della Luna ne' perpetui suoi ritorni è diversificato in modo che passa sovente sotto il Sole senza ecclissarlo , e si trova spesso in opposizione con esso , senza essere oscurata dall' ostacolo del corpo terrestre . Quando , e come la Luna è dunque ecclissata ? Ciò avviene allorchè si trova in uno de' suoi nodi , o in opposizione , cioè , al punto della intersezione della sua orbita coll' Ecclittica , nella testa o nella coda del suo Dragone . La Luna in quel tempo è in una perfetta op-

posizione , poichè il suo centro , il centro della Terra , ed il centro del Sole si trovano poco presso su di una medesima linea . Il volume della Terra impedisce alla luce diretta di giugnere alla Luna , la quale in quel punto è nell' ombra , e si ecclissa totalmente . Ma se il centro della Terra è lontano di molti gradi da questa linea, che per la immaginazione estendiamo dal Sole alla Luna allorchè essa è in opposizione , cioè , che si trova avanzata un poco alla testa del suo Dragone , e che non si trova nel grado dell' Ecclittica , che è direttamente opposto a quello ove trovasi il Sole , l' ombra della Terra non potrà che oscurare una porzione della metà luminosa della Luna , ed in questo punto l' eclisse, non sarà intero . In fine , se la Luna in opposizione , o in plenilunio si trova di molto avanzata nella testa o nella coda del suo Dragone , essa non formerà più una linea retta colla Terra , e col Sole ; e quantunque essa sia in plenilunio, o in opposizione con esso, la Terra non la priverà de' raggi del padre della luce , e per conseguenza non vi sarà affatto ecclissi .

Dobbiamo dunque concepire che gli ecclissi della Luna non han luogo che nella sua opposizione e nel suo plenilunio .

LEZIONE XIV.

Continuazione delle fasi della Luna .

Allorquando la Luna è nuova , o in congiunzione , essa spunta nello stesso tempo che il Sole , passa al Me-

ridiano, e tramonta pressochè coll'astro del giorno, che è il motivo che noi non la vediamo. Ma ne' giorni susseguenti, essa spunta, passa al Meridiano, e tramonta successivamente più tardi, ed allora appare sotto la forma di un crescente.

Il ritardo, o del suo spuntare, o del suo passaggio al Meridiano, o del suo tramontare è ogni giorno di quarantotto minuti circa. Ricordiamoci bene di questa circostanza.

Sette giorni, nove ore, undici minuti, ed un secondo dopo la congiunzione, o la Luna nuova, questo pianeta si trova lontano dal Sole del quarto della circonferenza, il quale è di 90 gradi. In tal tempo essa spunta quando il Sole è al Meridiano, cioè a dire, che è mezzodì quando spunta la Luna; e, allorchè il Sole tramonta, la Luna passa al Meridiano, ciò che si chiama *il suo primo quarto*. Essa dunque c'illumina durante la metà della notte.

Quattordici giorni, ventidue minuti, ed un secondo, dopo la nuova Luna, essa si trova in opposizione col Sole. Allora n'è lontana di 180 gradi, cioè della metà della circonferenza, e noi la vediamo perfettamente rotonda, perchè tutto il suo emisfero è illuminato dal Sole, e rivolto verso di noi, ed è il plenilunio. Essa in tal tempo c'illumina tutta la notte perchè spunta quando il Sole tramonta: a mezzanotte essa è sul Meridiano e tramonta allò spuntar del Sole.

Allorchè l'età della Luna sarà di ventidue giorni, tre ore, trentatre minuti, e due secondi, essa non si troverà discosta dal Sole che di 90 gradi dalla parte

dell' occidente; noi non vedremo più illuminata che la metà del suo disco, o il quarto del suo globo. Allora la Luna sarà nel suo ultimo quarto; essa spunterà verso mezzanotte, passerà al Meridiano a sei ore del mattino, e tramonterà verso mezzodì.

Al termine di ventinove giorni, dodici ore, quarantaquattro minuti, e tre secondi, essa disparirà, perchè verrà in congiunzione col sole, ed in questo punto essa sarà nuova, ed avrà finito il suo mese sinodico.

La Luna, essendo piena, o nuova sarà nelle sue sizigie, cioè, o in congiunzione, o in opposizione; e nelle sue quatrature, essa sarà, o nel suo primo, o nel suo ultimo quarto. Chiamiamo dunque *sizigie* i nuovilunj, e plenilunj, e *quatrature* i primi ed ultimi quarti.

LEZIONE XV.

Degli Ecclissi del Sole.

Nelle nostre precedenti Lezioni abbiamo conosciuto che gli Ecclissi della Luna non accadono che nel tempo di una perfetta opposizione, cioè nel plenilunio, quando la Terra si trova direttamente fra questo pianeta ed il Sole, e per uguale ragione la Luna in congiunzione, o nuova può avere il suo centro su d'una linea diretta al centro della Terra, e al centro del Sole; ed è allora che essa invola alla Terra i raggi del Sole, e che ecclissa interamente quest' astro.

Ma la Luna, quantunque in congiunzione, può essere nella testa, o nella coda del suo Dragone, cioè, di-

stante di alcuni gradi di questa linea diretta, da dove essa oscura il Sole; allora essa non ne intercetta tutti i raggi, ed è per questo che l'eclisse del Sole è più o meno grande, secondo che la Luna si trova più, o meno direttamente fra esso, e la Terra; dunque gli ecclissi del Sole non possono aver luogo che nella Luna nuova, cioè quando la Luna è direttamente fra il Sole e la Terra.

L'eclisse del Sole non è sovente intero, giacchè il suo apparente diametro è quasi sempre maggiore di quello della Luna, e che non è eclissato per tutti gli abitanti del medesimo emisfero, a' quali è visibile. I primi che lo vedono eclissare sono gli occidentali, ed indi gli orientali, e ciò naturalmente proviene dal passaggio, che la Luna fa da Occidente in Oriente sotto il Sole.

A ben considerarlo però non è il Sole che sia eclissato ma piuttosto la Terra, poichè in tal momento essa è priva di luce.

Quando l'eclisse del Sole è intero, la Luna è in congiunzione, o in uno de' suoi nodi, per conseguenza vicino al Sole. Allora, più che la Luna sarà vicino al Sole nelle congiunzioni dirette, maggiore sarà l'eclisse del Sole, e per ugual ragione, meno la Luna sarà vicina del Sole, nelle sue congiunzioni dirette, minore sarà l'eclisse del Sole.

L E Z I O N E XVI.

Del Ciclo lunare, o Aureo numero.

Ciò che si è detto su' movimenti ineguali del Sole e della Luna fa comprenderci che i nuovilunj e plenilunj non devono in ogni mese giugnere all'istesso tempo, ma devono anticipare, poichè le lunazioni sono più corte della durata di un mese. Dodici lunazioni invece di fare esattamente uno de' nostri anni, non fanno che circa trecento cinquantaquattro giorni, e dodici ore. Supponiamo che oggi 6 gennajo 1811, la Luna sia nuova, l'anno vengiente essa non lo sarà all'istesso tempo; anticiperà di undici giorni circa. In tre anni vi sono trentasette lunazioni, o trentasette mesi lunari, e circa tre giorni di più; ma al termine di 19 anni le Lune nuove ed i plenilunj rivengono a' medesimi giorni e quasi alla stessa ora, poichè 19 anni, o duecento ventotto de' nostri mesi corrispondono ad un numero esatto di lunazioni, cioè a dire, a duecento trentacinque: a capo di 19 anni i nuovilunj ritornano ai medesimi giorni e presso a poco all'ora stessa. Gli antichi, che osservarono questo periodo ne ebbero una sì alta idea che essi fecero scolpire il Ciclo lunare in lettere d'oro; ed è la ragione che il numero del Ciclo, il quale corrisponde a ciascun anno proposto, si chiama *Aureo numero*.

LEZIONE XVII.

Maniera di trovare l'Aureo numero.

P R O B L E M A 5.º

Per trovare l'Aureo numero della nostra era in un anno proposto, si aggiunge 1 a quest'anno, e si divide la somma per 19; il resto della divisione, non curando il coziante, è l'Aureo numero.

E S E M P I O.

Voglio conoscere l'Aureo numero del 1811; aggiungo 1, che fa 1812: divido questa somma per 19; fatta la divisione si ha 7 di resto; conosco dunque che il numero 7 è l'Aureo numero del 1811.

In ugual modo, cerco l'Aureo numero del 1812, e vedo di essere 8.

Se per trovare l'Aureo numero si aggiunge 1 all'anno proposto; ciò è perchè vi era 1 d'Aureo numero alla nascita di N. S.

LEZIONE XVIII.

Dell' Epatta, e maniera di trovarla.

L' Epatte sono de' numeri che esprimono l'età che aveva la luna alla fine dell'anno precedente. Alla fine dell'anno 1810, la Luna aveva sei giorni, cioè, che si era-

no scorsi sei giorni dopo l'ultima congiunzione, o Luna nuova; allora l'Epatta del 1811 è 6.

Come al termine di 19 anni le lunazioni non riven-
gono esattamente alla stessa ora, e la differenza multipli-
candosi diviene tanto considerabile che in 304 anni giun-
ge sino ad un giorno; così si sono raccolti questi nume-
ri, che chiamiamo Epatte, che si fan corrispondere al-
l'Aureo numero di cui, quando bisogna, se ne cangia il
rapporto.

Ricordiamoci di aver detto che 12 mesi sinodici, o-
gnuno di 29 giorni e mezzo, formano l'anno lunare di
354 giorni. Esso è più corto di circa 11 giorni dell'an-
no comune solare, il quale è di 365 giorni.

Si è questa differenza che si chiama Epatta, e da
ciò ne segue che l'Epatta deve ogn'anno aumentare di
11 giorni, e per conseguenza i nuovilunj e plenilunj giun-
gono 11 giorni più solleciti da un anno all'altro.

P R O B L E M A 6.º

Per trovare l'Epatta di un anno bisogna primiera-
mente conoscere l'Aureo numero, il quale si divide per
3. Se dopo la divisione rimane 1, si toglie 1 dell'Aureo
numero, ed il resto è l'Epatta. Se rimangono 2 si ag-
giungono 9 all'Aureo numero, per aver l'Epatta; in fi-
ne se nulla rimane dopo la divisione si aggiungono 19
all'Aureo numero e la somma è l'Epatta.

E S E M P I O.

Voglio conoscere l'Epatta del 1810: ne cerco l'Aureo numero; lo trovo 6. Or per trovare l'Epatta lo divido per 3; nulla mi rimane dopo la divisione; aggiungo allora 19 all'Aureo numero 6, che fa 25 per l'Epatta del 1810.

Similmente io voglio conoscere l'Epatta del 1811, trovo che l'Aureo numero di quest'anno è 7, ch'io divido per 3: mi resta 1 dopo la divisione. Tolgo 1 dell'Aureo numero 7, come si è detto, e mi resta 6 per l'Epatta del 1811.

Avvi un'altra maniera assai giocosa per trovare l'Epatta d'un anno quando se ne ha conosciuto l'Aureo numero. Si conta questo Aureo numero sulle due giunture e sulla estremità del pollice. Se l'Aureo numero finisce sulla prima giuntura si toglie 1 dell'Aureo numero per aver l'Epatta; se l'Aureo numero finisce sulla seconda giuntura, si aggiungono 9, e la somma dà l'Epatta; in fine se l'Aureo numero finisce sulla estremità del pollice, si aggiungono 19, e la somma dà parimenti l'Epatta; se il numero passa 30, se ne prende il sopra più.

E S E M P I O.

Si domanda l'Epatta dell'anno 1811. So che l'Aureo numero è 7. Conto questo numero sul mio pollice, sulla prima e seconda giuntura e sulla estremità. Questo numero viene a terminare sulla prima giuntura; allora tol-

go 1 dell' Aureo numero 7, ed avrò 6 per l' Epatta di quest' anno.

ALTRO ESEMPIO.

Mi si domanda l' Epatta del 1810. So che l' Aureo numero di questo anno è 6. Conto questo numero sul mio pollice nel modo precedente. Si vede che esso termina alla punta di questo dito: allora aggiungo 19 all' Aureo numero, ed io trovo 25 per l' Epatta.

ALTRO ESEMPIO.

Se si domanda quale sarà l' Epatta del 1812, vi aggiungo 1, ed ho 1813, ch' io divido per 19. Ho 8 per resto dell' Aureo numero. Conto ancora 8 sul mio pollice. Questo numero viene a finire sulla seconda giuntura; vi aggiungo 9, ed ho 17 per l' Epatta del 1812.

LEZIONE XIX.

Della Lettera Domenicale, e maniera di trovarla.

La lettera Domenicale è una delle sette prime lettere dell' alfabeto, colla quale s' indica, durante l' intero anno, la data della prima Domenica di ciascun mese. La lettera Domenicale del 1811 è F. Allora tutti i giorni segnati con la F ne' nostri calendarj indicheranno la Domenica. Ma osserviamo che essa l' anno susseguente non sarà più la stessa perchè le Domeniche non corrispon-

dono due anni di seguito al medesimo giorno: il *Ciclo solare* sarà maggiore ed esso indicherà questa differenza, la quale proviene che l'anno non contiene un numero esatto di settimane.

L'anno comune contiene cinquantadue settimane ed un giorno; l'anno bisestile contiene cinquantadue settimane e due giorni. Ecco la ragione per la quale si danno due lettere Domenicali agli anni bisestili. La prima serve dal principio dell'anno sino a' 24 febbrajo, e la seconda serve pel rimanente dell'anno.

Lettere Domenicali.

A	B	C	D	E	F	G
Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica.

Il *Ciclo solare* serve a trovare la lettera Domenicale, ed ecco il come.

P R O B L E M A 7.º

Si conta il numero del *Ciclo solare* su quattro punti in giro con queste parole:

Dei Cælum Bonus Accipe Gratis Filius Estq.

Bisogna osservare di dar sempre due di queste parole al primo punto, perchè esso corrisponde agli anni bisestili, poichè, come si è detto, gli anni bisestili hanno due lettere Domenicali.

Il Ciclo solare del 1811 è 28, ed io voglio trovare la lettera Domenicale di quest'anno. Pronunzio le cennate parole sino al numero 28. Arrivando a questo numero ho pronunziato *Filius*, la lettera F è dunque la lettera Domenicale del 1811.

L'anno 1812 essendo bisestile avrà le due prime lettere della parola *Esto Dei*; allora ED saranno le lettere Domenicali del 1812. Il 1813 avrà C, ec.

Il modo di trovare l'Indizione. *Della Indizione.*

La Indizione è un periodo di 15 anni usata negli antichi titoli. Se si vuol conoscere la Indizione di un anno, si aggiungono 3 a quest'anno; e si divide per 15; il resto della divisione dà la Indizione; in somma si opera come per tutti gli altri cicli. L'anno 1812 avrà 15 d'Indizione, e terminerà il ciclo; allora la Indizione del 1813 sarà 1, e così di seguito.

Il modo di trovare l'età della Luna.

L'E Z I O N E XX.

Maniera di trovare l'età della Luna.

L'età della Luna si comincia a contare dalla Luna nuova, o dalla sua congiunzione col Sole. Per età della Luna s'intende il numero de' giorni che si sono scorsi dopo la sua congiunzione.

Quando non si ricorda del giorno della congiunzione o della nuova Luna, si può la sua età agevolmente conoscere per la soluzione del seguente problema.

P R O B L E M A 8.º

Per trovare l'età della Luna in un giorno qualunque, si aggiungono tre numeri insieme, cioè l'Epatta dell'anno, il numero de' mesi scorsi da marzo inclusivamente, ed il giorno del mese nel quale si domanda.

E S E M P I O.

Si vuol conoscere qual'età avrà la Luna li 8 del prossimo maggio 1811.

Io cerco l'Epatta del 1811, e trovo che essa è ..	6
Conto i mesi scorsi da marzo, trovo	3
Aggiungo il giorno proposto.....	8
Ottingo.....	17

Questo numero mi indica che si sono scorsi 17 giorni dall'ultima congiunzione, o nuvilunio ed io comprendo che allora la luna dev'esser piena.

Quando la somma che io ottengo dall'addizione di questi tre numeri sorpassa 29, o 30, io la tolgo da 59, valore di due lunazioni, il resto è il giorno, o l'età della Luna.

Quando la somma eccede ancora 30, io non ne sottraggo che 29 se il mese proposto è di 30 giorni.

Se l'addizione de' tre numeri è esattamente di 30, l'età della Luna è di 30 giorni; ciò che arriva qualche volta.

Se per la soluzione di questo problema si aggiunge il numero de' mesi scorsi da marzo, si è, come l'abbiamo veduto, che l'Epatta di un anno indica poco presso l'età della Luna all'ultimo giorno di febbrajo, e che essa aumenta da un anno all'altro di undici giorni. Essa dunque ogni mese aumenta di un giorno, motivo per cui si aggiungono li mesi scorsi da marzo, affine di completare i giorni.

Osserviamo che nei mesi di gennajo, e di febbrajo si aggiugne soltanto 1. all'Epatta dell'anno proposto col giorno del mese, e la somma dà l'età della Luna.

ESEMPIO.

Se si domanda l'età della Luna il primo gennajo 1811, noi sappiamo che l'Epatta del 1811 è 6; aggiungiamo 1, ed il giorno di gennajo. 1., e noi avremo per somma 8. La Luna dunque aveva 8 giorni il primo di gennajo. Noi vediamo chiaramente che essa era nel suo primo quarto, ma in verità d'un giorno di più, perchè questo modo di calcolare le lunazioni non è interamente esatto e che vi si trova qualche volta un giorno, o due di errore; ma questa inesattezza non può offendere che i navigatori; mentre non pregiudica coloro che trovansi in terra,

ALTRO ESEMPIO.

Si domanda l'età che la Luna aveva li 28 febbrajo 1811.

Pongo primieramente l' Epatta..... 6
 All' Epatta aggiungo..... 1
 Indi il giorno proposto..... 28
 Ho per somma..... 35
 Ne sottraggo 29, perchè il mese di febbrajo non ha 31 giorno; trovo 6 di resto; da ciò vedo che al 28 di febbrajo la Luna non aveva che sei giorni, e che per conseguenza era nel suo crescente.

Altro Esempio.

Qual' età aveva la Luna a' 24 gennajo 1811 ?

L' Epatta è 6

Aggiungo..... 1

Il giorno voluto è..... 24

Ho per somma..... 31

Ne tolgo 30, perchè gennajo ha 31 giorno. Mi resta 1. Oy vedo che la Luna era nuova a' 24 gennajo.

LEZIONE XXI.

Calcolo de' nuovilunj,

Noi sappiamo, perchè l'abbiamo più volte ripetuto, che la Luna è nuova tutte le volte che si trova in con-

giunzione col sole, e che è plenilunio quando essa ne è in opposizione. Ma, senza seguire il movimento dell'astro della notte, vogliamo conoscere quando questo pianeta ne è in congiunzione, cioè quando la Luna è nuova. Andremo ciò a sapere dalla soluzione del problema seguente.

P R O B L E M A 9.°

Per trovare il giorno del mese, in cui la Luna è nuova, abbisogna aggiungere l'Epatta ed il numero dei mesi scorsi da marzo inclusivamente col mese nel quale si cerca il giorno della nuova Luna; la somma essendo sottratta da 30, se il mese è di 31 giorno, e di 29, se non ne ha che 30, essa dà il giorno.

E S E M P I O.

Oggi primo febbrajo 1811, voglio sapere quando la Luna sarà nuova nel prossimo mese di luglio.

Pongo l'Epatta del 1811..... 6

Aggiungo il numero de' mesi scorsi da marzo

compresovi luglio..... 5

Ho per somma..... 11

Sottraggo questa somma da 30, perchè luglio ha 31 giorno, ed io ho 19 di resto. Io sono dunque certo che la Luna sarà nuova dal 19 al 20 del mese di luglio.

In quanto a' mesi di gennajo e febbrajo, basta di aggiugnere 1 all' Epatta dell' anno proposto, e si toglie questa somma da 30 pel mese di gennajo, e da 29 pel mese di febbrajo, per la ragione che già abbiamo spiegato.

LEZIONE XXII.

Del calcolo de' plenilunij.

Quando si vuol sapere qual giorno del mese arriva il plenilunio, basta di aggiugnere 15 giorni al giorno della nuova Luna, purchè essa giunga pria del 15 del mese proposto, perchè se essa arriva dopo il 15, bisognerà togliere questo numero dal suo giorno. Facciamo dunque attenzione, che colui che si ricorderà del giorno della nuova Luna, saprà agevolmente quando essa sarà piena, aggiungendo 15 al detto giorno, o sottraendolo. Ma sapere quando la Luna sarà nuova in un mese avvenire, è un problema che andiamo a risolvere.

P R O B L E M A 10.º

Oggi, primo gennajo 1811, vogliamo conoscere il giorno della Luna nuova, e del plenilunio del prossimo mese di luglio; cerchiamo primieramente pel nostro 9º problema il novilunio di questo mese,

L' Epatta dell' anno 1811 è..... 6

Sono scorsi cinque mesi da marzo sino a luglio
compreso 5

1172 7 7 0 1 X 3 1

La somma è 11

La sottraggio da 30 perchè luglio ha 31 giorno. Vi trovo 19 di resto. Or io so che dal 19 al 20 di luglio la Luna sarà nuova.

Osservo presentemente che sarà plenilunio pria del 25 luglio, poichè ho trovato che la Luna sarà nuova dal 19 al 20; da 20 tolgo 15, mi restano 5, che mi danno il plenilunio, e m'indicano che si è dal 5 al 6 di luglio che la Luna sarà piena o in opposizione.

Pella soluzione di questo problema saprò, senza soccorso del Calendario, i giorni de' nuvilunij e plenilunij in tutti i mesi. Ritorniamo allo stesso, affine di ben conoscere questa soluzione.

Ci si domanda il nuvilunio e l plenilunio del prossimo dicembre 1811.

Supponiamo che l' Epatta di questo anno è..... 6

Aggiugniamo il numero de' mesi scorsi da marzo inclusivamente..... 10

La somma è 16

Essa si sottrae da 30, perchè dicembre è di 31 giorno; restano 14. Io vedo che la Luna sarà nuova a' 14 dicembre. Si aggiungono 15 a questo numero, come si è

detto di necessariamente farsi; si ottiene 29, or il 29 dicembre sarà il plenilunio.

LEZIONE XXIII.

Della utilità delle fasi della Luna.

Abbiamo spiegato, per quanto ci è stato possibile, i movimenti della Luna, e le differenti forme che prende questo satellite della Terra, il quale è incaricato d'illuminarla nel tempo dell'assenza del Sole. Perchè cangiare di forme? Perchè il più bello luminaire del firmamento non c'illumina sempre e della stessa maniera? Cielo ch'io sono! Non vedo dunque che ciò si opera pel comune nostro vantaggio! O benefico Dio! Contemplando tante maraviglie io mi annichilisco innanti a Voi!....

Riflettendo sulle differenti forme che prende la Luna nel suo corso, non vediamo che attenzioni, e precauzioni su' bisogni dell'uomo. Questo corpo, sebbene opaco, diviene per noi un magnifico specchio, il quale ci tramanda una gran parte dello splendore del Sole che avevamo perduto. Egli è vero che il trasporto di questo specchio, situato successivamente intorno alla Terra è stato regolato dalle linee che si alzano ed abbassano con una apparenza d'irregolarità; ma tutto è per il meglio. Questi diviamenti sono limitati, e sono causa che la Luna raramente si trova in una esatta opposizione, o in una esatta congiunzione, ed è perciò che noi raramente siamo privi di luce per l'interposizione de' tre gran corpi, invece che se il corso della Luna fosse stato più unifor-

me, noi avremmo avuto in tutti gli anni tanti eclissi quante di opposizioni, cioè dodici, e dodici eclissi del Sole nelle congiunzioni. Quale saggezza! Quale ordine ammirevole! Ricognosciamone i benefici.

Vogliamo, avanti il far del giorno, metterci in viaggio, o prolungare il nostro cammino dopo il tramontare del Sole, il primo quarto della Luna viene subito a guidarci dopo che il Sole si è ritirato; altronde, l'ultimo suo quarto è illuminato ancora per lungo tempo avanti il levarsi dell'aurora. Possiamo in somma riserbare i nostri viaggi al tempo del plenilunio, il quale ci fa vedere de' giorni di ventiquattr'ore, poichè essa c'illumina dall'istante che il Sole tramonta, sino che esso spunta. Con tali soccorsi noi schiviamo gli ardori dell'està, e spediamo con sicurezza quello che sarebbe pericoloso di condurre al giorno.

LEZIONE XXIV.

Del flusso e riflusso

Dopo di aver parlato de' movimenti e delle varie apparizioni della Luna, esaminiamo il fenomeno maraviglioso ch'essa opera sulla Terra, o piuttosto sull'Oceano: voglio dire il *flusso e riflusso del mare*.

I nostri porti e le nostre coste (a) sono soggette due

(a) Si parla de' porti e delle coste di Francia. *Il traduttore.*

volte al giorno ad una specie d'inondazione delle acque dell'Oceano. Esse crescono per sei ore circa, e per questo movimento il mare viene ad empierè i nostri porti, e a coprire le nostre spiagge; ciò che si chiama *flusso* o *riempifondo*. Le acque essendo pervenute alla loro più grande altezza, restano appena un mezzo quarto d'ora in questo stato; il mare allora è *pieno* o pure è *colmo*. Dopo sette, o otto minuti esso ugualmente discende, evacua i nostri porti, e lascia le nostre spiagge scoperte. Questo retrogrado movimento delle acque del mare è ciò che dicesi *riflusso*, o *mar scemo*. Quando questo stesso movimento è arrivato al suo termine, chiamasi *bassa marea*. Esso risale quasi subito, si forma un altro flusso, che dura ugualmente sei ore, e così sempre di seguito.

Quale agente è sì potente nella natura per bilanciare in tal guisa l'Oceano, spingendolo fuor del suo letto, ed indi facendovelo rientrare?

Si vuole che Aristotile siasi precipitato nel mare per non aver potuto comprendere la causa *del flusso e del riflusso*: ciò è per noi un paradosso. Spieghiamo ora la causa di questo fenomeno.

LEZIONE XXV.

Calcolo delle Maree.

Ogni Marea non è precisamente di 6 ore. Il mare ordinariamente ritarda un poco più nel venire e un poco più nel ritornarsene. Questi due movimenti contrarii sono ancora considerabilmente ineguali in alcuni porti e

nelle imboccature delle nostre riviere (a); ma le due insieme fanno sempre 12 ore. Ciò produce che ogni Marea non giugne la sera nella stessa ora che la mattina; essa ritarda di 24 minuti, e d'un giorno all'altro vi hanno poco presso 48 minuti.

In questo giorno la Marea era piena a 6 ore del mattino. Essa non lo sarà questa sera che a 6 ore e 24 minuti; domattina a 6 ore e 48 minuti, e la sera a 7 ore e 12 minuti. Conosciuto un tale ritardo si può sapere, per la soluzione del susseguente problema, l'ora della Marea d'un dato giorno.

P R O B L E M A 11.°

Oggi primo febbrajo 1811, nel porto di Nantes si è osservata la Marea nel suo pieno a 9 ore del mattino; frattanto non essendo io disbrigato a partire che in 5 giorni, a quale ora la Marea sarà piena in tal giorno per tenermi pronto? Per saperlo moltiplico li 48 minuti pel ritardo d'ogni giorno per i 5 giorni del mio indugio, ed avrò 240 minuti per risultato, che fan 4 ore di ritardo; così saprò che ad un'ora della sera (b) la Marea sarà piena nel porto di Nantes.

(a) Della Francia.

(b) S'intende un'ora dopo mezzanotte. *Il Traduttore.*

PROBLEMA 12.^o

Dopo di ciò che ho detto, saprò, facendo la regola del tre, l'ora della Marea per tutt' i giorni proposti.

Oggi, primo febbrajo, essa è piena a 9 ore. Mi si domanda a quale ora lo sarà essa il 14? faccio la seguente regola del tre.

Se 5 giorni danno 4 ore di ritardo, quanto ne daranno 14? Moltiplico il 4 per 14; ottengo 56, ch' io divido per 5. Ho 11 per coziante, il che marca che il ritardo è di 11 ore; ma nella divisione ho 1 di resto, osservo che ogni unità che resta vale un decimo di ora, o 6 minuti. Or al termine di 14 giorni le Maree avranno 11 ore, e 6 minnti di ritardo.

LEZIONE XXVI.

Continuazione del calcolo delle Maree.

Per rimediare alla dimenticanza che potrebbe succedere di questi due problemi, riportiamo la seguente tavola, nella quale vedremo il ritardo delle Maree, secondo il numero de' giorni dopo la Luna nuova ed il plenilunio.

TAVOLA DEL RITARDO DELLE MAREE.

Giorni dopo la nuova Luna e plenilunio.	Ritardo Delle Maree.	Giorni dopo la nuova Luna e plenilunio.	Ritardo Delle Maree.
1 giorno da	0 O 48 M	9 gior. dan.	7 O 12 M
2.....	1 36	10.....	8 »
3.....	2 24	11.....	8 48
4.....	3 12	12.....	9 36
5.....	4 »	13.....	10 24
6.....	4 48	14.....	12 12
7.....	5 36	15.....	12 »
8.....	6 24		

Se si domandasse il valore di 20 giorni della Luna non si prenderebbe che il sopra più del 15.

Facciamo dunque osservazione, che abbiamo impiegato i giorni della Luna per conoscere il ritardo delle Maree, perchè evvi un perfetto accordo fra il flusso e riflusso, ed i movimenti della Luna. Abbiamo altrove osservato che la Luna ritardava ogni giorno di 48 minuti per ritornare nello stesso punto del Cielo donde era partita. Le Maree similmente da un giorno all'altro ritardano di 48 minuti. Le Maree al termine d'un mese lunare, o di 29 giorni e mezzo, rivengono alla stessa ora, allorchè la Luna si trova, per rapporto al Sole, nella medesima situazione.

Ecco una prova convincente per conoscere che il peso di questi due astri sull'Oceano scaccia le acque verso le spiagge, ciò che fa la Marea.

Da un'altra parte osserviamo che le Maree di 15 in 15 giorni, sono più forti; ciò accade a tutte le nuove e piene Lune, perchè questo pianeta agisce e pesa sul mare da una parte, ed il Sole dall'altra. Esse sono maggiori ne' nuvilunj che ne' plenilunj a causa che i due astri agiscono insieme. Si dà ad esse allora il nome di *grandi acque*, o *Maree massime*.

Ma le più forti Maree arrivano al tempo degli Equinozii perchè i due astri, trovandosi al di sopra dell'Oceano verso il centro della Terra, esercitano di vantaggio la loro potenza; così queste Maree sono chiamate *massime*.

Il contrario di ciò che si è detto giunge nel tempo delle quadrature, cioè nel primo ed ultimo quarto della Luna. I due astri, non essendo nè in opposizione nè in congiunzione, contradiano le loro azioni, e divengono perciò meno attivi; per cui chiamansi *acque morte*.

Le Maree sono di metà meno vigorose, e questo avviene ancora tutt' i quindici giorni; di maniera che noi abbiamo di 15 in 15 giorni le *acque massime*, e le *acque morte*.

LEZIONE XXVII.

Dell' Aurora.

L'Aurora è quella dolce luce che prepara i nostri occhi a sostenere l'aspetto dell'astro del giorno. Essa comincia mentre il Sole è ancora all'oriente, a 18 gradi sotto il nostr'Orizzonte.

Donde viene l'Aurora? Dai raggi del Sole.

Perchè abbiamo detto che i raggi della luce strisciando su di un corpo sferico, non rischiarano se non la parte, la quale è rivolta verso il Sole, e lasciano il resto nell'oscurità? Perchè questo piacevole splendore si sparge sul nostr' Orizzonte pria che il Sole non vi sia giunto?

Noi saremmo alla estremità dell' Orizzonte ed i suoi raggi nascenti sarebbero per noi perduti se nel firmamento de' corpi opachi non fossero incaricati di tramandarceli. Ma dall'apparir dell'Aurora tutt' i corpi opachi, o luminosi, cioè a dire, i pianeti e le stelle, impallidiscono ed estinguono i loro fuochi alla presenza del padre della luce.

Noi dobbiamo la vaghezza dell'Aurora, 1° all'atmosfera, 2° alla nostra situazione sul Globo.

LEZIONE XXVIII.

Dell' Atmosfera.

L' Atmosfera è quel fluido sottilissimo, estremamente mobile e trasparentissimo, che involuppa tutto il globo della terra: essa è quel vasto serbatojo di acque radefatte, di effluvi, e di molte altre sostanze differenti emanate dalla terra, e da tutti i corpi terrestri.

L' Atmosfera è talmente disposta intorno a noi, che malgrado la sua massa, non c'impedisce di veder brillare le stelle. Frattanto, malgrado la sua trasparenza, essa

piega e riunisce su di noi una moltitudine infinita di raggi, de' quali noi saremmo privi senza il suo soccorso.

Allora quando il Sole non è giunto ancora al 18° grado della linea che l'Orizzonte ci delinea nel Cielo, i raggi s'insinuano di fianco sull'Atmosfera, ed invece di entrarvi, essi se ne discostano e si perdono nello spazio. Allora l'Aurora non ha ancora picchiato alla porta dell'Oriente.

Ma, quando il Sole è giunto al 18° grado sotto l'Orizzonte, l'Atmosfera comincia a ricevere i raggi dai quali essa è colpita. Per via di essa i raggi sono ripiegati e riflessi sulla terra, perchè si è una legge invariabile nella natura, che quando un raggio di luce passa obliquamente da un corpo trasparente in altro corpo di maggior densità, come dall'aria nell'acqua, esso non segue la medesima linea obliqua, ma si piega e vi si immerge un po'. Abbiamo detto che l'Atmosfera è una massa di acque rarefatte; i raggi del Sole giungendo al 18° grado sotto l'Orizzonte vi s'immergono; devono essi dunque essere ripiegati e riflessi verso di noi. È in tal punto che l'Aurora, per ricevere l'astro del giorno, fa schiudere le porte dell'Oriente.

Quella bella volta di azzurro che noi vediamo quando il Cielo è sereno, è un Oceano di acque leggiere sospese sempre sulle nostre teste, ove i raggi del Sole, essendo rimandati dalla Terra, vanno a restituirsi; perchè si è propriamente l'Atmosfera che fa il giorno, riunendo su di noi la luce che il Sole vi lancia.

Il Sole in verità abbaglia i nostri occhi, d'un vivo splendore, ma senza l'Atmosfera ci sembrerebbe simile

ad un bel lume, che in tempo di notte vedemmo da lontano. E giorno, egli è vero, poichè veggiamo il Sole e gli oggetti, i quali solamente sono a noi vicini, ma i raggi che cadono sulle terre un poco discoste si sono perduti nello spazio. Allora la notte continua malgrado che il Sole abbia spuntato. Noi vedremmo le stelle così chiaramente che il Sole, ma in una notte profonda, o più tosto in un abisso di tenebre.

Ecco una prova evidente che senza l'Atmosfera non vi è giorno, poichè non vi ha che dessa, la quale, moltiplicando le riflessioni, fortifica i raggi del Sole in modo di cancellare la luce degli altri astri.

Finalmente, questa volta di azzurro, che confondiamo col Cielo, è un immenso Oceano. Essa non è dunque formata che di aria e di acqua; sicuramente. Ciò si concepirà facilmente facendo attenzione alla prodigiosa quantità di acqua rarefatta che s'innalza e si sostiene dall'alto dell'Atmosfera sino a noi, ed il tempo in cui se ne ammassa di più è ne' bei giorni di està, allorchè noi non scorgiamo nè nubi, nè vapori.

Moisè, a cui l'Eterno aveva rivelato tutte queste meraviglie, a noi le narra nel principio della Genesi. » *Dixit quoque Dominus. Fiat firmamentum in medio aquarum, et dividat aquas ab aquis* ». Cioè, disse il Signore: » che il firmamento sia fatto in mezzo delle acque e che divida le acque dalle acque ».

Ritorniamo all'Aurora:

L'E Z I O N E XXIX.

Dell' Aurora e del Crepuscolo.

L'Aurora è, come noi abbiain detto, quel grato splendore che precede lo spuntar del Sole, e prepara i nostri occhi a sostenere lo splendore di quest'astro. Essa dunque comincia la mattina quando il Sole è pervenuto a 18 gradi sotto l'Orizzonte (a). In quel punto essa precede d' un' ora ed un quarto lo spuntar del Sole, poichè abbiamo detto altrove che desso percorre quindi- ci gradi per ora.

Ciò che abbiamo detto dell' Aurora deve intendersi, in quanto a noi, del Crepuscolo. Il Crepuscolo è quella luce che ci rimane dopo il tramontare del Sole, e che dura sino che quest'astro sia disceso a 18 gradi sotto l'Orizzonte (b).

Il Sole abbandonandoci discende obliquamente, e i raggi obliqui ch' esso lancia sulla nostra Atmosfera sono ripiegati e trasmessi a noi; ma una volta disceso sotto il 18° grado, i raggi s'insinuano di fianco e non vanno più a raggiungere l'Atmosfera, ed è in quel punto che la notte principia (c).

Un Almucantarato, immaginato a 18 gradi sotto

(a) Che chiamasi Crepuscolo matutino.

(b) Allora si chiama Crepuscolo vespertino.

(c) I Crepuscoli, sono più lunghi quanto più si accostano ai Poli sotto de' quali giungono a durare due mesi. Il Traduttore.

l'Orizzonte, serve a determinare il principio e la fine del Crepuscolo, cioè il momento dello spuntar del giorno e della oscura notte. Osserviamo frattanto che i Crepuscoli variano da un termine all' altro dell' anno; quanto a noi però che siamo poco presso nel mezzo della Zona temperata, proviamo de' Crepuscoli che diminuiscono quasi a proporzione della diminuzione dei giorni; e crescono poco presso a proporzione dell' accrescimento de' giorni.

I popoli della Zona torrida vedono il Sole bruscamente salire sul loro Orizzonte. Similmente, secondo la medesima direzione, esso s'immerge sotto l' emisfero inferiore, e come ha ben presto raggiunto il 18° grado, esso li lascia nella più oscura notte.

Al contrario, dando i suoi raggi obliquamente verso i poli, e non abbassandosi profondamente sotto gli Orizzonti de' popoli che ne sono vicini, avviene che le loro notti sono sempre accompagnate da' Crepuscoli, ed esse sono in qualche modo luminose.

La profondità della notte mena la freschezza e la gioja a' popoli della Zona torrida alterati dagli ardori del giorno, e gli avanzi d'una luce quasi perpetua sono preziosi a' popoli vicini de' poli, risparmiando loro delle tenebre, le quali renderebbero la loro vita sventurata.

Si è una felicità pe' primi di non avere affatto Crepuscolo, come lo è per gli altri di avere un' Aurora, la quale non è quasi mai interrotta.

CAPITOLO TERZO.

LEZIONE PRIMA.

Delle tre situazioni della Sfera o de' tre Orizzonti.

DICENDO che la Sfera ha tre posizioni noi vogliamo significare che gli abitanti del Globo esistono sotto tre posizioni differenti; gli uni nella Zona torrida; gli altri nelle Zone temperate, e gli ultimi nelle Zone glaciali.

Sono queste tre diverse posizioni sul Globo che operano tanti accordi, tante diversità nel carattere, ne' costumi, nelle abitudini, nel colore, e nella conformazione degli uomini.

Ritorniamo però alle tre situazioni della Sfera.

Essa è *retta*, *obliqua*, o *parallela*.

La Sfera è *retta* quando l'Equatore tag'ia perpendicolarmente l'Orizzonte. In quel punto i poli del mondo sono nell' Orizzonte, e lo Zenit ed il Nadir nell' Equatore.

La Sfera è *obliqua* quando l'Equatore taglia obliquamente l'Orizzonte. Allora i poli non sono più nell' Orizzonte, nè lo Zenit ed il Nadir nell' Equatore.

La Sfera, in fine, è *parallela* quando l'Equatore è parallelo all' Orizzonte. In quel punto il polo del mondo è allo Zenit.

Queste tre posizioni della Sfera sviluppano tre Oriz-

zonti differenti, in conseguenza i raggi del Sole saranno ricevuti sul Globo di tre maniere.

Esaminiamo i tre differenti Orizzonti de' popoli ed il modo come essi ricevono i raggi del Sole; vediamo quale è l'aspetto del Cielo per i popoli che abitano sotto l'Equatore; da un solo noi possiamo giudicare di tutti gli altri. Prendiamo per esempio l'Isola S. Tommaso nel golfo della Guinea; questa Isola, trovandosi situata sotto la linea equinoziale, è ugualmente lontana da tutti i punti della circonferenza.

Cerchiamo l'Isola S. Tommaso nel golfo di Guinea; conduciamo quest'Isola sotto il Meridiano; lo Zenit degli abitanti dell'Isola S. Tommaso sarà il grado del Meridiano, il quale vi corrisponderà. Eleviamo questo Zenit sull'Orizzonte sino al 90° grado, noi vediamo i due poli del mondo abbassati sopra l'Orizzonte; dunque l'Isola S. Tommaso ha il suo Zenit in un punto dell'Equatore celeste, ed a 90 gradi di ciascuno de' poli del Mondo. In questa situazione della Sfera l'Equatore, e tutt' i cerchi che gli sono paralleli, tagliano direttamente l'Orizzonte senza inclinarsi più da una parte che dall'altra.

L'Orizzonte reciprocamente divide in due porzioni perfettamente uguali l'Equatore e tutt' i cerchi ad esso paralleli. Allora la Sfera è *retta*, ed è ciò che si chiama *aver l'Orizzonte retto*.

Tutt' i semi-circoli che il sole descrive sull'Orizzonte dell'Isola S. Tommaso sono uguali a' semi-circoli notturni; i giorni sono uguali alle notti in tutto l'anno, cioè tanto gli uni che le altre sono egualmente di 12 ore.

Il Sole, lasciando il Tropico di Capricorno per salire sino al Tropico di Cancro, descrivendo l'Equatore, passa allo Zenit dell'Isola S. Tommaso, poichè quest'Isola è divisa dall'Equatore celeste; in quel giorno gli abitanti non hanno ombra affatto, perchè i raggi del Sole non sono perpendicolari alle loro teste.

Il Sole, dopo di avere descritto il Tropico di Cancro, ritorna al Tropico di Capricorno, come l'esige l'ordine del suo movimento, e traversando l'Equatore, esso passa ancora allo Zenit dell'Isola S. Tommaso. In quel giorno gli abitanti, avendo il Sole al loro Zenit; non hanno ombra affatto.

LEZIONE II.

Continuazione delle tre situazioni della Sfera.

Ritiriamoci dalla Linea, e dall'Isola S. Tommaso, e senza uscire ancora dalla Zona torrida, scegliamo un altro luogo, per esempio, Tombut, città grande e bella della Nigrazia, porto sul Negro, e capitale del regno a cui ha dato il suo nome. Meniamo questa città sotto il Meridiano; trovasi ch'essa corrisponde al 19° grado di latitudine; essa ha dunque un Zenit lontano 19 gradi dal precedente, e per conseguenza 19 gradi lontano dall'Equatore celeste, nel quale si trova lo Zenit dell'Isola S. Tommaso,

Allorquando noi eravamo in quest'Isola il nostro Orizzonte toccava a' due poli; tutti gli astri, girando col Cielo intorno a' poli, spuntavano e tramontavano in que-

st' Orizzonte. L'Orizzonte dell' Isola S. Tommaso tagliava per metà tutt' i circoli che ogni stella descrivea; invariabili restavano sull' Orizzonte i soli punti de' poli. Ora che siamo a Tombut non è più lo stesso, perchè noi ci siamo allontanati di 19 gradi dall' Equatore verso il Polo Artico; il nostr' Orizzonte non si deve più limitare a questo polo, ma discendere 19 gradi più basso ed innalzarsi dietro a noi di altrettanti gradi al di sopra del Polo Antartico, il quale vi rimarrà nascosto.

Elevando il Polo sopra l' Orizzonte tanti gradi quanto questo luogo è lontano dall' Equatore, in tal guisa si determinerà l' Orizzonte di qualsisia luogo, perchè abbassare l' Orizzonte sul Polo, o elevare il Polo sull' Orizzonte è la medesima cosa.

Noi, sebbene a Tombut, restiamo ancora nella Zona torrida, ma noi troviamo tutto cambiato. È in questa disposizione che la Sfera si chiama *obliqua*. Solo l' Equatore è tagliato in due parti uguali; i Tropici sono tagliati obliquamente ed in parti ineguali. Il Tropico di Cancro è più d' una gran metà sopra l' Orizzonte che sotto. Il Tropico di Capricorno al contrario; esso ha più d' una gran metà sotto l' Orizzonte che sopra. I circoli diurni paralleli all' Equatore, che il Sole descrive col suo movimento annuo, sono tutti obliqui ed ineguali. Quello di Capricorno è il più piccolo, ed essi vanno sempre aumentando sino a quello di Cancro, ch' è il più grande, ed in seguito diminuisce sino a quello di Capricorno. Da ciò avviene l' aumento de' giorni, e la diminuzione delle notti, a misura che il Sole si avvanza verso il Solstizio d' està; da ciò la diminuzione de' giorni e la lun-

ghezza delle notti, a misura che il Sole discende verso il Solstizio d'Inverno; in fine da ciò succede l'eguaglianza del giorno e della notte, quando il Sole descrive l'Equatore, poichè l'Orizzonte di Tombut lo taglia in due parti uguali.

Frattanto, stando nell'Isola S. Tommaso, non abbiamo punto veduto tutte queste aumentazioni e diminuzioni de' giorni e delle notti, perchè l'Orizzonte di questo luogo divide in due parti uguali tutt' i circoli, che il Sole descrive dopo un Tropico sino all' altro; in quel tempo la Sfera è retta.

Noi ancora osserviamo che quando il Sole è giunto al 19° grado di declinazione dell' Equatore, esso in tal giorno descrive un circolo parallelo all' Equatore, e percorrendo tutt' i punti lontani da lui 19 gradi, passa pello Zenit della città di Tombut. Continuando questa progressione sull' Ecclittica, esso non declina da questa città verso il Nord che di 4 gradi e mezzo per giungere al solstizio. Retrogradando sull' Ecclittica, lo vediamo ancora tornare a descrivere un parallelo, il quale passa pello Zenit di Tombut. Egli dunque passerà due volte all' anno sul capo degli abitanti di questa città, e generalmente di tutti i popoli della Zona torrida.

LEZIONE III.

Continuazione delle tre situazioni della Sfera.

Sortiamo dalla Zona torrida; Salghiamo in alcune di quelle belle ragioni che occupano il mezzo della Zona

temperata, come la Francia, e prendiamo, per esempio, la città di Nantes. Portiamo Nantes sotto il Meridiano, noi vediamo ch'essa corrisponde al 47° grado e mezzo di latitudine, cioè, ch'essa è lontana 47 gradi e mezzo dall'Equatore. Esaminiamo l'aspetto del Cielo per questo luogo piacevole. Il polo, elevato di 47 gradi e mezzo sull'Orizzonte va a darcelo:

In tale situazione della Sfera vediamo ancora la metà dell'Equatore sull'Orizzonte e l'altra sotto; ma tutt'i circoli diurni paralleli sono divisi con maggiore disuguaglianza che all'Orizzonte della città di Tombut. Il Tropico di Cancro ha i suoi due terzi innalzati sopra l'Orizzonte, quando il Solè a' 21 giugno descrive questo circolo al Solstizio d'està. Nantes ha dunque un giorno di due terzi delle ventiquatt'ore, cioè sedici ore. Or l'Orizzonte divide talmente la linea del Tropico di Capricorno che non ne appare che un terzo sopra l'Orizzonte, e i due altri sono al di sotto. Così quando il Sole descrive questo circolo al Solstizio d'inverno, a' 22 dicembre, il giorno a Nantes non è che d'un terzo delle ventiquattr'ore, cioè di ott'ore.

Noi veggiamo nell'Orizzonte di Nantes tutt'i circoli paralleli diurni, divisi con una disuguaglianza assai più grande che sull'Orizzonte di Tombut; così ci accorgiamo sensibilmente a Nantes dell'aumento e diminuzione dei giorni, mentre che a Tombut per avvedersene abbisognava farvi attenzione; ciò arriva perchè l'Orizzonte di Nantes è di 28 gradi e mezzo più inclinato che quello di Tombut, e ancora perchè Nantes è nella Zona temperata, ove la Sfera è sempre obliqua, e Tombut è nella

Zona torrida, ove la Sfera non è che un poco obliqua.

Osserviamo pure che all'Orizzonte di Nantes lo splendore dell'Aurora annunzia il Sole ben più d'un'ora pria di comparire, e ci lascia, dopo il suo tramontare, un Crepuscolo, il quale c'illumina per altrettanto tempo, mentre all'Isola S. Tommaso, e al regno di Tombut non vi è affatto nè Aurora nè Crepuscolo, perchè ivi il Sole discende direttamente sotto l'Orizzonte e se ne allontana più presto, invece che sotto l'Orizzonte di Nantes discende obliquamente e se ne allontana pian piano.

LEZIONE IV.

Continuazione delle tre situazioni della Sfera.

Andiamo ora ad esaminare l'aspetto del Cielo sotto il Circolo polare artico, all'estremità della Zona temperata. Fermiamoci a Torneo, gran borgo che troviamo in fondo del golfo di Botnia, alla estremità della Lapponia (a), e quasi sotto il cerchio polare. Meniamo Torneo sotto il Meridiano; esso trova il suo Zenit al principio del 67° grado dell'Equatore. Il polo elevato di altrettanti gradi sull'Orizzonte attira seco il Tropico di Cancro al punto d'innalzarlo intieramente sopra l'Orizzonte, e di fargli radere l'Orizzonte colla sua estremi-

(1) Nella Svezia. I Lapponi sono assai piccoli e grossi. Essi menano la vita pastoreccia. *Il Traduttore.*

tà inferiore. L' Orizzonte di Torneo da una parte tocca all' orlo inferiore del Tropico di Cancro, e dall' altra tocca al punto il più elevato del Tropico di Capricorno. In questa guisa, tutto il Tropico di Cancro e sopra l' Orizzonte di Torneo, e tutto il Tropico di Capricorno ne è sotto. Così, allorchè il Sole descrive a Torneo il Tropico di Cancro, il giorno è di ventiquattr' ore, ed al contrario, quando il Sole descrive il Tropico di Capricorno, la notte è di ventiquattr' ore. Noi abbiamo a Torneo un Orizzonte ben differente di quello che abbiamo avuto all' Isola S. Tommaso, a Tombut, ed a Nantes.

Non ci rimane più che di passare sotto il Polo e di esaminare l' aspetto del Cielo per coloro che vi si troverebbero e che avrebbero per Zenit il Polo. Se questo punto del Globo è abitato vi si deve avere l' Orizzonte nell' Equatore poichè lo Zenit è al Polo di 90 gradi da ogni parte. L' Equatore e l' Orizzonte non fanno angolo affatto; essi sono paralleli l' uno all' altro, ed è il motivo che fa dare a questa disposizione del Globo il nome di *Sfera parallela*. Da questa situazione della Sfera ne segue che sopra l' Orizzonte il Sole è visibile per sei mesi, mentre trovandosi sotto, è di altrettanto invisibile.

Se l' Equatore è l' Orizzonte de' popoli, i quali possono essere sotto il Polo, essi devono vedere per sei mesi consecutivamente girare il Sole intorno di loro; per tre mesi innalzarsi di mano in mano sino all' altezza di 23 gradi e mezzo, cioè fino al Tropico di Cancro, o al Solstizio di està, e per altri tre mesi abbassarsi per de' circoli disposti in forma di linee spirali sino all' Equatore; finalmente dileguarsi per tre mesi.

Dopo tutti questi ragionamenti, se avvi de' popoli sotto i Poli, essi devono godere il Sole per sei mesi, ed essere privi per altrettanto tempo della sua luce.

Questi popoli però in tal caso non sono abbandonati a delle profonde tenebre durante li sei mesi di seguito. Essi, quando il Sole è disceso a 18 gradi sotto dell' Equatore, o dell' Orizzonte, che qui sono la medesima cosa, godono d'una perpetua aurora. Il Sole impiega due mesi per pervenirvi; due mesi dopo vi ritorna, e vi ricomincia un crepuscolo, il quale pria di due mesi annunzia il giorno del suo spuntare. Calcolando i crepuscoli come parti del loro giorno, essi sono illuminati per dieci mesi continui, e la Luna nel tempo de' due mesi della loro notte, facendo due volte il giro che il Sole fa in un anno, essi la riveggono sull' Orizzonte durante due mezzi mesi; così i popoli che abitano sotto il polo, se pur ve ne sono, non hanno a rigore che un solo mese di tenebre, o di oscura notte. Infinite relazioni ci assicurano ch' essi non hanno intieramente ottenebrata la notte, e che di tutt' i popoli essi sono que' che ricevono la più parte del beneficio della Luna.

Riassumiamo ciò che si è detto su' cangiamenti dell' Orizzonte, e sulle differenti situazioni della Sfera.

1° I popoli che hanno il loro Zenit nell' Equatore vedono che i poli radono il loro Orizzonte. Essi sono nella Zona torrida; hanno la loro sfera retta; ed un' uguaglianza di giorni e di notti.

2° Coloro che hanno il loro Zenit fra l' equatore ed il Polo, vedono che il Sole delinea de' mezzi circoli tagliati obliquamente dal loro Orizzonte. Essi sono nella

Zona temperata; hanno la loro Sfera *obliqua*, ed i giorni e le notti che aumentano e diminuiscono incessantemente.

3° Que' che hanno il Polo per Zenit, avendo per Orizzonte l'Equatore, vedono il Sole per sei mesi e ne sono privi per altrettanto tempo. Essi sono nella Zona Glaciale.

LEZIONE V.

Abitanti del Globo distinti dalla loro ombra.

Abbiamo osservato come gli abitanti del Globo ricevono i raggi del Sole, ed ora ci sarà facile di riconoscerli per mezzo della lor' ombra.

Gli abitanti della Zona torrida, quando il Sole è al loro Zenit, non hanno ombra affatto per due volte all'anno, qual cosa non dura che un giorno (a). Bisogna osservare però che la lor' ombra è rivolta or verso il Polo artico, ed or verso il Polo antartico, secondo che il Sole è al di là, o al di qua del loro Zenit; essi allora si chiamano *Anficii*.

Gli abitanti della Zona temperata meridionale hanno a mezzodì la lor' ombra sempre girata verso il Polo

(a) Per questa circostanza i popoli che sono collocati sotto la linea equinoziale, e che non hanno alcuna ombra il 21 marzo e l'24 settembre, vengono appellati *Ascii*. *Il traduttore.*

Australe. Que' della Zona temperata settentrionale al contrario essi a mezzodi hanno, come l'abbiamo noi, la lor' ombra rivolta verso il Polo boreale. Per questa ragione i popoli di queste due Zone chiamansi *Eterosciù*.

In quanto agli abitanti delle Zone glaciali, essi vedono per sei mesi le lor' ombre girare intieramente intorno di loro (a).

L' ombra non solamente ci ha servito per distinguere i popoli della Terra, e per giudicare delle loro posizioni sul Globo, ma possiamo ancora impiegarla a differenti usi. Vedendola seguire esattamente tutte le situazioni del Sole, o osservando che tutt' i movimenti dell' ombra sono i medesimi che que' de' raggi, che giungono sino alla Terra, se non ne sono interrotti, noi dal suo andamento sapremo quello del Sole.

Ricevendo ora l' ombra d' uno stile su delle linee e de' punti che avremo delineato sopra una superficie, essa ci mostra subito ad un tratto l' ora, l' elevazione del Sole sull' Orizzonte, e sino il punto preciso del segno celeste sotto del quale esso allora ritrovasi.

La lunghezza dell' ombra varia d' un giorno all' altro, e diminuisce a proporzione che il giorno si aumenta, e che il Sole di altrettanto più si avvicina al nostro Zenit; per conseguenza essa sempre aumenta a misura

(a) I popoli che sono sottomessi a questo fenomeno son detti *Periscii*. Il Traduttore.

che il Sole se ne allontana, perchè i suoi raggi di mano in mano sono più obliqui.

A datare dalla maggiore elevazione del Sole, la quale succede a' 21 giugno a mezzodì, si può contare di quanto esso, nell'intero corso dell'anno, si allontana, o si avvicina dallo Zenit.

L'ombra, a' 21 giugno, sarà la più corta che possiamo avere, poichè si è allora che il Sole è più vicino al nostro Zenit; ed a' 22 dicembre, essendo il Sole per noi alla sua maggiore obliquità, essa sarà di tutto l'anno la più lunga.

Tutt' i punti d' ombra osservati e segnati fedelmente, saranno dunque una indicazione certa delle differenti posizioni del Sole nel Cielo, e le inuguaglianze successive di quest' ombra ci esprimono la progressione ed i limiti del corso del Sole.

LEZIONE VI.

*Maniera di sapere quando il Sole è perpendicolare
in un luogo.*

Abbiamo veduto nell'ultima nostra lezione che il Sole due volte l'anno passava sopra la testa, o allo Zenit de' popoli che sono fra i Tropici, cioè nella Zona torrida. Ma ciò quando arriva per un luogo qualunque? Per esempio, quando troveremo il Sole allo Zenit della

città di Pondichery (a)? Sapremo ciò dalla soluzione del seguente problema.

P R O B L E M A 13.°

Portiamo Pondichery sotto il meridiano, noi troveremo che questa città corrisponde al 12° grado; essa ha dunque il suo Zenit al 12° grado dall' Equatore. Elevo il polo 12 gradi; faccio girare dolcemente il Globo sotto il Meridiano; osservo che il grado dell' Ecclittica passa sotto questo 12° grado, e scopro il 6 del Toro.

In seguito cerco il 6 del Toro sul Calendario dell' Orizzonte; trovo che corrisponde a' 26 di aprile: dico allora, che a' 26 di aprile il Sole passerà allo Zenit di Pondichery.

Continuo a far girare il Globo; vedo un altro grado dell' Ecclittica passare sotto il 12° grado di latitudine, ed osservo che ciò è il 28 di Cancro. Cerco il 28 di Cancro sul calendario dell' Orizzonte che corrisponde a' 20 di luglio. Or sarà a' 20 di luglio che il Sole passerà allo Zenit di Pondichery. Questa operazione è la stessa per tutt' i luoghi della Zona torrida, perchè il Sole non può essere altronde perpendicolare.

(a) Pondichery è nell' Asia sulla costa del Caromandel, possedimento della Francia. *Il Traduttore.*

LEZIONE VII.

*Altra maniera di distinguere gli abitanti
del Globo.*

Abbiamo veduto come l'Orizzonte cangia l'aspetto del Cielo a misura che si ritira dall'Equatore verso i Poli, ma senza cercare le posizioni della Sfera, possiamo anche distinguere di tre maniere gli abitanti del Globo, a causa de' tre differenti rapporti che han fra loro. Distinguiamo ancora i popoli della Terra in *Perieci*, *Anteci*, ed *Antipodi*.

I nostri *Perieci* sono que' i quali stanno sotto il medesimo Meridiano che noi, ed al medesimo grado di latitudine, ma ne' punti opposti di questo Meridiano, di modo che quando è giorno da loro per noi è notte, ed è mezzodì per loro quando è mezzanotte per noi. Essi hanno lo stesso grado di latitudine, per conseguenza il medesimo aspetto del Cielo; provano le uguali stagioni e presso a poco la medesima temperatura.

Per trovare i *Perieci* di Nantes, portiamo questa città sotto il Meridiano comune, e senza dissestare il Globo, guardiamo sotto l'opposto Meridiano al 47° grado e mezzo; i popoli che noi vi troveremo saranno i nostri *Perieci*. Questi sono gli abitanti dell' Isole Aleutine (a) all' Est del Kamatschatka.

(a) Altrimenti dette l'Arcipelago del Nord. Furono scoperte nel passato secolo fra la costa del Kamatschatka e l'America. Sono osservabili quelle di *Behring*, *Copper Island*, o l'*Isola del rame*, l'*isola delle volpi*, e più di cinquanta altre. Alcune non sono

Gli *Anteci* sono que' che si trovano sotto il medesimo Meridiano che noi, ma nell' emisfero opposto. Essi hanno mezzodì e mezzanotte nello stesso momento che l'abbiamo noi; differiscono però di stagioni; hanno il medesimo grado nell' emisfero australe come noi lo abbiamo nell' emisfero boreale; quando però per noi è Autunno è per loro Primavera; quando essi hanno l' Inverno noi abbiamo l' Està.

Per trovare i nostri *Anteci* meniamo anche Nantes sotto il Meridiano comune; sdrucioliamolo lungo il 47° grado e mezzo di latitudine meridionale; è là che sono i nostri *Anteci*.

I nostri *Antipodi*, sì lungo tempo posti in dubbio, sono i popoli a noi diametralmente opposti sul Globo. Si chiamano *Antipodi* perchè essi caminano co' piedi opposti a' nostri; essi differiscono da noi in tutto; hanno la notte quando noi abbiamo il giorno, ed hanno l' Inverno quando noi abbiamo l' Està.

Per trovare i nostri *Antipodi* bisogna prendere una latitudine uguale alla nostra nell' emisfero australe; in seguito, avendo aggiunto 180 gradi alla nostra longitudine 16, andare sotto questa medesima latitudine sino al 196° grado di longitudine, si è là che troveremo i nostri *Antipodi*.

La maniera di trovare i *Pericci*, gli *Anteci* e gli *Antipodi* di Nantes è la medesima per tutt' i luoghi del Globo.

abitate che per alcuni mesi dell' anno, ed altre lo sono molto, e sempre. I Russi ne traggono molte pelliccie per il loro commercio colla China. Il Traduttore.

CAPITOLO QUARTO.

LEZIONE PRIMA

Parallelo de' due sistemi.

LE nostre lezioni di Cosmografia non sono state fin qui calcate che sul sistema apparente del Cielo, secondo Tolomeo. Abbiamo osservato e misurato il corso del Sole e degli altri astri da' loro movimenti apparenti, progressivi e retrogradi intorno a noi sulla Terra, che abbiamo riguardato come immobile e come centro del nostro Universo; abbiamo conosciuto l'assoluta necessità dell'aumento, e della diminuzione de' giorni più o meno lunghi, secondo la situazione dell'Orizzonte; sulla rivoluzione giornaliera ed annua del Sole e degli altri astri abbiamo regolato i nostri giorni, i nostri mesi, le nostre stagioni, il tempo de' nostri viaggi, l'ordine dell'agricoltura, ed i principali regolamenti, tanto religiosi che civili. Or tutti questi regolamenti han per base il movimento del Cielo, trasportando da oriente in occidente in ventiquattr' ore gli astri intorno alla Terra, ed il movimento particolare degli astri da occidente in oriente nella loro rispettiva orbita.

Qui sorge una quistione da se stessa.

Tutti questi regolamenti sono essi giusti?

Sì, senza dubbio. I problemi che abbiamo sciolti, ce ne han dimostrato matematicamente le verità.

La Terra è dunque immobile nel centro dell' Universo, ed è certo e costante dunque che girano intorno di essa il Cielo e gli astri?

No, affatto. Noi andremo a provare il contrario. Sia però la Terra immobile nel centro del mondo, sia che essa giri nella sua orbita intorno al Sole, l'ipotesi non altera in nulla la giustezza ed i rapporti delle nostre supputazioni astronomiche.

LEZIONE II

Bizzarria del sistema di Tolomeo.

Quasi tutti gli astronomi han fatto della Terra il centro immobile dell' Universo, e facevano intorno di questo pianeta muovere primieramente la *Luna*, indi *Mercurio*, *Venere*, il *Sole*, *Marte*, *Giove*, *Saturno*, e finalmente le *stelle fisse*. Non era per loro però poco imbarazzo di conciliare il movimento giornaliero, che da oriente in occidente trasporta le stelle intorno a' poli del mondo con altro movimento ad esse proprio, che da occidente in oriente le trasporta intorno a' poli dell' Ecclittica nel giro di venticinque mila anni; e nel tempo stesso con un altro movimento, il quale in un anno le trasporta, da oriente in occidente intorno a' poli dell' Ecclittica.

Non era loro ancora molto facile di conciliare, in

senso contrario, i movimenti annui e giornalieri del Sole. L'andamento d'ogni pianeta offriva loro una nuova difficoltà, ma essi si tiravano d'un tale imbarazzo con invilupparsi in maggiori imbarazzi; essi accumulavano mobili sopra mobili, di cui l'uno andava in senso contrario all'altro.

Dopo i primi mobili essi situavano de' spaziosi, Cieli solidi, e d'un cristallo trasparente, che girando l'uno sull'altro, stropicciandosi, si comunicavano scambievolmente la scossa universale ricevuta dal primo mobile, mentre che per un movimento opposto resistevano a questa impressione generale, ed ogni Cielo trascinava poco a poco il pianeta, in servizio del quale era stato destinato.

Così ogni pianeta avea il suo Cielo d'un cristallo trasparentissimo senza del quale la luce delle stelle non avrebbe potuto traversare queste volte applicate le une sulle altre per giugnere fino a noi. A misura ch'essi scoprirono un nuovo movimento, inventavano prontamente una nuova sfera di cristallo. Tutte queste volte cristalline durarono sino all'apparizione d'una cometa, che delineando la sua ellisse, saliva al di sopra di tutti questi Cieli di cristallo, ed essa doveva infallibilmente infrangere tutto l'Universo. Allora bisognò risolversi a fare i Cieli d'una materia fluida, ove si fece montare ogni pianeta intorno alla Terra. Niente però è più bizzarro che la maniera come ognuno a suo modo spiega le singolarità del corso de' pianeti. Frattanto essi predicevano gli eclissi ed i ritorni de' differenti aspetti. Non

si metteva più in dubbio di aver essi la chiave della struttura de' Cieli. Ma questi ecclissi ed i ritorni dei vari aspetti dovevano aver luogo nell'uno e nell'altra ipotesi, cioè tanto pel movimento del Sole intorno alla Terra, che pel movimento della Terra intorno al Sole. I nostri antichi astronomi non conoscevano, per conseguenza meglio la struttura dell' Universo.

Esaminiamo i punti principali de' loro errori.

LEZIONE III

Impossibilità della ipotesi di Tolomeo.

Primieramente i nostri primi astronomi, ammettendo la Terra come centro immobile del mondo, fanno, nello spazio di ventiquattr' ore, girare intorno di essa il Cielo, e tutt' i corpi celesti.

Come però conciliare in ventiquattr' ore, ed in orbite differenti, il movimento esatto de' corpi celesti intorno alla Terra? Le distanze ineguali de' pianeti riguardo alla Terra devono necessariamente produrre, nei pretesi movimenti intorno di essa, delle differenze estreme. I più vicini devono fare le loro rivoluzioni in meno tempo de' più lontani; non è dunque ragionevole dire, e credere che tutti i corpi celesti girano esattamente intorno alla Terra nello spazio di ventiquatt' ore. Nulla sarebbe se ne' loro movimenti vi fosse ancora qualche minuto di differenza, ma no, tutto gira esattamente in ventiquatt' ore. In ciò non trovasi la menoma possibilità;

quantunque noi non ci avvedessimo immediatamente di tale assurdità.

Se il Sole, il quale è un milione e quattrocento mille volte più grande della Terra, e gli altri astri girassero intorno di essa, dovrebbero allora percorrere delle orbite immense, che gli costerebbero ben più migliaja di volte ventiquattr' ore, perchè, replico, se il Cielo girasse in ventiquattr' ore, bisognerebbe che le stelle fisse, le quali sono sì prodigiosamente lontane da noi, le di cui orbite sarebbero le più grandi, percorressero in un giorno più di ventisettemila seicento sessanta volte duecento milioni di leghe; ipotesi che il buon senso non può ammettere.

LEZIONE IV

Ipotesi di Tolomèo rovesciata. Movimenti di Mercurio e di Venere intorno al Sole soltanto.

Malgrado che gli astronomi prendevano la libertà di moltiplicare le macchine secondo i loro bisogni, essi nulla mai han potuto immaginare quanto potesse soddisfare alle apparenze de' movimenti di Mercurio e di Venere.

Venere è quella bella stella che noi veggiamo in occidente la sera dacchè il Sole è tramontato, e che veggiamo ancora in oriente la mattina pria di spuntare il Sole.

Questa Stella, secondo gli astronomi stessi, gira intorno della Terra come intorno al suo centro. Nulla è

più erroneo. Giammai astronomo non vide la Terra tra Venere ed il Sole. Noi possiamo fornire delle prove di aver visto Venere al di là del Sole, ed ecco la loro ipotesi rovesciata. Se Venere girasse intorno alla Terra, primieramente si vedrebbe passare, come effettivamente si vede, fra il Sole e la Terra, cioè in congiunzione. Si vedrebbe qualche volta ancora la Terra fra il Sole e Venere, che sarebbe allora in opposizione, a 180 gradi dal Sole. Ciò però non succede giammai, poichè Venere non è mai più distante dal Sole che di 48 gradi. Essa comincia in seguito a ravvicinarsene, ed infine dispare nei suoi raggi. Da questa osservazione noi resteremo per sempre disgustati dell'ordine che Tolomeo ha creduto di scorgere nel Cielo.

In tal guisa Mercurio e Venere non girano punto intorno della Terra. Questi due pianeti, la Terra, e tutti gli altri hanno il Sole per centro, e nella loro rispettiva orbita girano intorno ad esso in più o meno tempo, secondo che sono più o meno lontani da quest'astro. Ecco dunque tutto quello che può dirsi sull'ipotesi di Tolomeo, senza entrare nella confutazione di quanto egli propone. Le osservazioni astronomiche vi repugnano. La falsità dimostrata non è però il tutto; bisogna rimpiazzarla con de' ragionamenti, di cui le conseguenze ci dimostreranno il vero stato del Cielo.

LEZIONE V

Stato vero del Cielo:

Il Cielo e le stelle, per rapporto a noi, sono in una perfetta immobilità, ed i movimenti che noi gli attribuivamo provengono dalla Terra, la quale si muove sul suo asse ed è trasportata con gli altri pianeti intorno al Sole come intorno al di loro centro comune. Questa idea d'Universo era stata insegnata più di cinquecento anni avanti N. S. G. C., ma essa per essere adottata trovò non pochi ostacoli nel pregiudizio universale. Pitagora, ed i suoi discepoli l'insegnavano di nascosto. In seguito Cleante di Samo scandalizzò il pubblico per avere insegnato apertamente che il Cielo era immobile, e che la Terra, volgendosi giornalmente sul proprio asse, girava intorno al Sole nella linea obliqua dello Zodiaco.

Questo sistema fondato sulla struttura dell' Universo fu dimenticato quasi fino a' nostri ultimi secoli, in cui il Cardinal Cusa lo rinnovò; ma egli non aveva abbastanza contemplato, nè molto osservato per potere rovesciare l' antica architettura del mondo, la quale godea un lungo dominio, che si credea basato sul rapporto degli occhi.

Finalmente Copernico, nato nel 1478 a Thorn, città della Polonia sulla Vistola, rimasero questo sistema, lo sviluppò perfettamente, e trovò, per le assidue osservazioni, che con esso si spiegava lo stato veridico del Cielo. Egli non pubblicò la sua opera che dopo tren-

t'anni di travaglio e sorprese tutte le persone intelligenti, facendo loro scorgere una giustezza ed una semplicità ammirabile in una opinione che sino allora era stata rigettata come assurda. Così questo sistema, sebbene promulgato da circa due mila anni avanti di questo celebre astronomo, essendo stato da lui ristabilito e pubblicato con successo, fu chiamato *Sistema di Copernico*.

LEZIONE VI

Sistema di Copernico.

Il sistema di Copernico rende esattamente ragione dell'ordine del mondo. Il Sole è posto nel centro dell'Universo, e tutti gli altri pianeti nella sua orbita, girano ad esso intorno.

» Ma cosa mai importa che la Terra giri o goda di un
 » assoluto riposo! che 'l Sole resti immobile nel centro del
 » mondo, o ch'esso giri trasportato dall'Ecclittical che un
 » Cielo solido sia il mobile universale, o che si ammet-
 » ta un fluido puro e sottile, nel quale nuotino innume-
 » revoli Soli, ognuno accompagnato da' suoi pianeti!
 » non si vedrà meno risplendere nella natura la saggezza
 » d'una potente divinità, di cui l'Universo è l'opera e l'im-
 » pero ».

CORPI CHE COMPONGONO IL NOSTRO UNIVERSO.

NOMI DEI PIANETI.	LORO DIAMETRO IN L. E. C. H. E.	LORO MEDIA DISTANZA DAL SOLE IN L. E. C. H. E.	LORO RIVOLUZIONE INTORNO AL SOLE.				LORO RIVOLUZIONE SUL PROPRIO ASSE.			
			ann.	gior.	ore	min.	ann.	gior.	ore.	min.
<i>Il Sole</i>	319314	0	0	0	0	0	0	25	12	0
<i>Mercurio</i>	1166	13299782	0	87	23	16	0	0	0	0
<i>Venere</i>	2748	24851885	0	224	16	41	0	0	0	0
<i>La Terra</i>	2864	34357480	0	365	5	49	0	0	23	56
<i>Marte</i>	1490	52350240	0	321	23	31	0	0	0	30
<i>Giove</i>	31111	178692550	11	317	8	51	0	0	9	56
<i>Saturno</i>	28194	327748720	29	176	14	37	0	0	10	16
<i>Herschel o Urano</i>	12410	655612600	83	294	8	39	0	0	0	0

Aggiugniamo a questa tavola tre altri pianeti nuovamente scoperti, i quali hanno la loro orbita fra *Marte* e *Giove* cioè, *Piazzi* o *Cerere* che fa la sua rivoluzione in 4 anni, 7 mesi, e 10 ore.

Olbers o *Pallade*, che la fa in 4 anni, 7 mesi, e 12 giorni.

Arding o *Giunone*, la di cui rivoluzione è di 5 anni, e 3 mesi. ●

Ripetiamo ancora il nome di tutt'i corpi i quali appartengono al nostro Universo, secondo l'ordine che tengono intorno al Sole. Mettiamo primieramente quest'astro luminoso al centro, e citiamo in seguito.

<i>Mercurio.</i>	<i>Pallade.</i>
<i>Venere.</i>	<i>Giunone.</i>
<i>La Terra.</i>	<i>Giove.</i>
<i>Marte.</i>	<i>Saturno.</i>
<i>Cerere.</i>	<i>Herschel.</i>

Ecco lo stato proprio del Cielo. Quale sorprendente magnificenza! quale prodigiosa semplicità nell'opera del creatore, avendo posto il Sole nel centro di questo mondo planetario! di far volare, ad esse intorno una moltitudine di corpi massicci, i quali, seguendo senza imbarazzo i differenti cammini ad essi prescritti, rievono incessantemente da questo bell'astro la luce, i colori e la vitalità. Ogni pianeta gode de' doni del Sole, come se non fosse stato fatto che per esso. Una economia che

sussiste con degli effetti sì fecondi è in questo sistema un nuovo carattere di verità.

LEZIONE VII

Pianeti secondarii e satelliti.

Fra i pianeti, che formano la struttura del nostro Universo, avviene di quei che al di loro seguito han de' satelliti incaricati d'illuminarli su' luoghi, che sfuggono all'aspetto del Sole, riflettendovi i raggi che da questo astro ricevono.

Tai satelliti sono delle Lune, o de' corpi messicci ed opachi, i quali si chiamano pianeti secondarii, trasportati dal pianeta principale, intorno al quale si muovono per suo servizio. La distribuzione di questi satelliti a' pianeti principali fa nuovamente risplendere la saggezza e la bontà providente del creatore.

La Luna è il satellite della Terra. Noi ne abbiamo spiegato i movimenti e le fasi. Il suo diametro è 782 leghe; la sua media distanza al Sole di 86,324 leghe.

La Luna gira incessantemente intorno alla Terra e non l'abbandona giammai; ma come la Terra avanza sempre nel circolo che descrive intorno al Sole, la Luna la segue girando sempre intorno di essa; e se gira intorno al Sole egli è per non abbandonare mai la Terra.

Giove, essendo molto più lontano dal Sole, ha quattro pianeti secondarii, o quattro Lune inseparabilmente

attaccate al suo servizio, e destinate ad illuminarlo la notte nella sua oscura metà.

Saturno, la di cui distanza è infinitamente maggiore, è accompagnato da sette Lune, le quali per questo pianeta esercitano le medesime funzioni. Indipendentemente di queste Lune, che girano incessantemente intorno a Saturno, esso è a 54,000 leghe di distanza circondato da un anello luminoso, simile ad un pontè sospeso e non interrotto (a).

Herschel, essendo più lontano degli altri pianeti, è per tale motivo provveduto di nove Lune, le quali girano intorno ad esso incessantemente e si succedono nelle loro rivoluzioni sì prontamente, che su di esso la luce non sembra mai estinguersi.

Tale è l'ordine e l'andamento del nostro Universo, che noi possiamo contemplare e conoscere commodamente co' soccorsi del telescopio.

LEZIONE VIII

Obiezione fatta a Copernico.

Mentre vivea Copernico i suoi avversarii credevano aver su di lui un vantaggio pienamente superiore, di-

(a) L'anello che circonda Saturno ha 67,000 leghe di diametro; vi sono 9,500 leghe d'intervallo fra esso e Saturno, ed altrettanto per la larghezza dell'anello tutto intero. *Il Traduttore.*

cendogli, che se il Cielo era ordinato, come egli lo presentava, Venere e Mercurio varierebbero, come la Luna, le loro fasi; che Marte in opposizione, cioè avvicinandosi alla Terra, situata fra esso ed il Sole, la farebbe comparire molto più grande, ed esso dovrebbe al contrario, diminuire sensibilmente, quando si allontana da noi dietro il Sole, di tutto il diametro dell'orbita terrestre. Noi vediamo tutto ciò facilmente servendoci del telescopio, ma Copernico non poteva che rigettare la causa dell'uguaglianza delle apparenze, sulla struttura de' nostri occhi, e su queste corone raggianti che c'impediscono di giudicare, sia della grandezza, sia della forma precisa degli astri. Qual piacere non avrebbe provato questo grand' uomo se avesse potuto, come noi, scorger il pieno ed il crescente di Venere, di cui egli ne sentiva la necessità senza poterne convincere gli altri! s' egli avesse visto Marte, come i nostri telescopii ce lo mostrano, or allontanandosi prodigiosamente dalla terra, e diminuendo tanto di volume che di splendore, a misura che si approssima alla sua congiunzione al di là del Sole, ed ora comparendo circa cinquanta o sessanta volte più grande, quando giugne alla sua opposizione e che si approssima estremamente alla Terra, collocata tra esso ed il Sole! allora avrebbe rovinato senza risorsa il sistema che fa girare questo pianeta intorno alla Terra in una distanza uniforme.

Sarebbe rimasto egli ancora più compiaciuto di vedere i satelliti di Giove e di Saturno, poichè essi fan

conoscere che la nostra Terra somiglia in tutto ad un altro pianeta.

LEZIONE IX

Spiega del movimento della Terra e di quello apparente delle Stelle.

L'aver provato che la Terra è un pianeta che gira intorno al Sole non è il tutto; bisogna dimostrare il modo come gira. Ecco il punto essenziale ove ci attendono tutti coloro, i quali non possono formarsene una idea, non giudicando su di ciò che sul rapporto degli occhi, e non mai dell'intelligenza. Essi immaginano che il Sole descriva il circolo che noi delineiamo. Facciamo però girare una palla in una rotaja descritta circolarmente e mettiamo in essa una face nel mezzo per rappresentare il Sole. Questa palla avrà due movimenti. Mentr'essa farà il giro della rotaja, girerà molte volte su di se stessa in maniera che la parte della palla che è all'alto discenderà, e quella di basso monterà. La Terra nella linea Ecclittica fa la stessa cosa. Nel tempo che essa avanza sul cerchio che descrive in un anno intorno al Sole, essa gira su di se stessa in ventiquattr'ore; così in ventiquattr'ore ciascuna parte della Terra perde il Sole; poi lo ritrova, ed a misura che va girando verso la parte ov'è il Sole, sembra di essere quest'astro che s'innalzi: quando essa comincia ad allontanarsene, con-

tinuandone il giro, sembra di abbassarsi. Ecco il movimento apparente del Sole eseguito dalla Terra.

In ugual guisa, quando la Luna, g'i altri pianeti, e le stelle fisse, sembrano fare un giro sulla nostra Terra, non è che una pura immaginazione proveniente dalla medesima causa. I pianeti, secondo le loro distanze ineguali, percorrono le loro orbite intorno al Sole in tempi ineguali.

Quel pianeta che vediamo oggi corrispondere ad un certo punto dello Zodiaco, corrisponderà domani ad un altro punto, tanto perchè si trova avanzato sulla sua orbita, quanto perchè noi abbiamo avanzato parimente sulla nostra. Noi camminiamo, ed i pianeti fan lo stesso, sebbene più o meno celeri che noi, ciò che a loro riguardo ci mette in differenti punti di vista. Quello che troviamo d'irregolare ne' pianeti non deriva che dalla differente maniera che 'l nostro movimento ce li fa incontrare, giacchè il loro andamento è rego'are.

Coloro che per mancanza di studio non possono comprendere movimenti così naturali, e così bene ordinati dicono. » Come può egli verificarsi che noi giriamo » intorno al Sole mentre noi non cangiamo mai di luogo, » e ci troviamo la mattina ove ci siamo coricati la sera? ». È lo stesso che se noi ci addormentiamo su d' un naviglio che andasse sul fiume; noi ci troveremmo allo svegliarci, per rapporto a tutte le parti del naviglio, nel medesimo luogo e nella situazione stessa. » E bene, es- » si soggiungono; ma noi non ci troviamo più sulla medesima riva, e vediamo bene che 'l nostro naviglio ha

» cambiato di luogo; invece che non accade lo stesso per
 » la Terra, ove troviamo ogni cosa come l'avevamo la-
 » sciata ».

Noi troviamo ogni cosa della maniera medesima come l'abbiamo lasciato nel naviglio, ma la Terra ha cangiato di situazione come il naviglio. Se la Terra non cangiasse di situazione, noi vedremmo il Sole corrispondere sempre alle stesse stelle fisse; come essa però cangia di luogo e gira ad esso intorno, noi lo vediamo nello spazio d'un anno, o di dodici mesi, che la Terra impiega per fare il suo giro, corrispondere successivamente a' dodici segni dello Zodiaco, i quali sono delle stelle fisse. Ecco la ragione che nella ipotesi di Tolomeo si diede a queste stelle un preteso movimento da oriente in occidente. Effettivamente egli sembra che esse abbiano un tale movimento, il quale non esiste. Noi lo spiegheremo.

LEZIONE X

Movimenti apparenti delle stelle.

La Terra, avanzando da oriente in occidente, vede muovere pian piano tutte le stelle da oriente in occidente, perchè essa se ne allontana da ciascuna in senso contrario; ma non è così del Sole. La Terra passa innanti e non intorno alle stelle, invece ch'essa giri intorno al Sole. Per ben comprendere questo movimento ponghiamo nel centro d'un salone una face, la quale ci rappre-

senterà il Sole. Situiamo vicino le mura di questo salone dodici sedie a braccioli, le quali ci rappresenteranno le dodici costellazioni. Girando intorno alla face noi la vedremo successivamente corrispondere a ciascuna delle sedie; lo stesso avviene alla Terra girando intorno al Sole. Ma mentre le Stelle sembrano muoversi annualmente verso l'occidente, ed il Sole annualmente verso l'oriente, pare che tuttò girasse da oriente in occidente di ventiquattr'ore in ventiquattr'ore intorno all'asse della Terra. Questa diversità non deriva che dal doppio movimento della Terra, la quale gira in un anno sulla sua orbita intorno all'asse dell'Ecclittica ed in ventiquattr'ore su di se stessa.

Dopo questo rischiaramento sull'ordine e sull'andamento de' pianeti, render ragione del moto giornaliero di tutto il Cielo, e dell'inuguaglianza de' giorni e delle stagioni, è piuttosto per lo spirito un sollievo che uno studio.

Causa della inuguaglianza de' giorni e delle stagioni,

Se la Terra, avanzandosi in un anno nella sua orbita, tenesse l'asse, su di cui essa gira di ventiquattr'ore in ventiquattr'ore, perfettamente retto e parallelo all'asse dell'Ecclittica, il Sole e le Stelle conserverebbero sempre un aspetto uniforme per riguardo a tutt' i popoli; i giorni non sarebbero nè più brevi nè più lunghi, e la stagione sarebbe la stessa.

Ma Iddio ha inclinato di alquanti gradi l'asse della

Terra, ciò che produce l'inuguaglianza de' giorni , il cangiamento, e la successione delle stagioni.

Più non ci resta che a rispondere ad un' altra obiezione che ci si potrebbe ancor fare per riguardo al movimento della Terra.

Se la Terra gira, si dirà ; s' essa fa nove mila leghe in ventiquattr' ore, e più di centonovantasette milioni di leghe in un anno, noi dobbiamo ad ogni momento cangiare d'aria, e respirare incessantemente quella d'un altro paese.

Niente affatto. La terra è circondata d'un' aria atmosferica che gira con essa. Quest' atmosfera si estende sino a venti leghe circa, ci siegue, e gira con noi.

LEZIONE XI

Forma e velocità de' Pianeti.

La Terra, della quale abbiamo conosciuto e provato il movimento , percorre , nel suo corso intorno al Sole, circa sei leghe e mezzo per secondo. Questa velocità è proporzionale al rigonfiamento dell' Equatore ed allo schiacciamento sotto i Poli, perchè la Terra , come ancora gli altri pianeti, girando su di se stessa, ha presso una forma rigonfiata sul suo Equatore, e schiacciata sotto i Poli. Questo rigonfiamento e questa depressione sono proporzionali alla velocità della sua rotazione.

Il Globo di Giove serve a noi di pruova. Come esso gira molto più velocemente che quello della Terra,

esso in conseguenza è ben più elevato sul suo Equatore, e più abbassato sotto i Poli; poichè le osservazioni ci dimostrano che i due diametri di questo pianeta differiscono più d'un tredicesimo, mentre che que' della Terra non differiscono che d'una duecentotrentesima parte; le medesime ci dimostrano parimente che in Marte, il quale gira quasi una volta meno veloce che la Terra, questa differenza fra i due diametri non è molto sensibile per essere misurata, e che nella Luna, il di cui movimento di rotazione è ancora più lento, i due diametri compariscono uguali. La velocità di rotazione de' pianeti è dunque la sola causa del di loro rigonfiamento sull'Equatore, e del di loro schiacciamento sotto i Poli. Allora la differenza de' due diametri di Saturno dev'essere assai più considerabile perchè questo pianeta gira con una prodigiosa rapidità. Di tutt' i pianeti però quello, il di cui movimento è il più rapido, è Herschel, il quale, essendo il più lontano, percorre tremila settecento leghe per minuto; velocità quasi incomprendibile.

Abbiamo osservato che il movimento de' pianeti è più rapido, secondo ch'essi sono più lontani. Da ciò dobbiamo congetturare ch'essi sono più densi, quanto più vicini sono del Sole, e che più sono leggieri, tanto più essi ne sono lontani. I nostri più valenti Astronomi han trovato che la densità della Terra è a quella di Giove come 1000 a 292.

Quella di Marte alla Terra, è nel rapporto di 730 a 1000.

Quella di Venere alla Terra, in ragione di 1270
a 1000.

Quella di Mercurio, di 2040 a 1000.

Delle Comete.

Le Comete fanno ancora parte del sistema solare. Esse sono de' pianeti, di cui non se ne conosce nè il numero, nè la rivoluzione. Si sa ch'esse descrivono intorno al Sole delle ellissi allungatissime. Esse, allorchè si avvicinano al Sole, compariscono accompagnate da lunghe strisce di luce, e sono seguite da un simile vapore luminoso quando si allontanano da quest'astro.

Dopo le raccolte di tutte le osservazioni e le ipotesi dei più celebri Astronomi, vi sono più apparizioni che comete. Cento quindici comete possono dare due cento ventotto apparizioni in 665 anni.

Frattanto se si considera che verisimilmente vi sieno più comete al di là della nostra vista, o sfuggite all'occhio degli osservatori, che non ve ne sono state osservate, questo numero crescerà forse più del triplo, di modo che si può ragionevolmente pensare che esistono nel sistema solare quattrocento o cinquecento comete.

LEZIONE XII

Del Sole.

Cosa è questo Globo luminoso, quest'astro brillante, il quale solo è atto a illuminare, a riscaldare e a fecondare il suo Universo? È vano di volgere su di esso i miei sguardi, e la mia attenzione. Io non ne posso sostenere l'aspetto, ed il fondo della sua natura sfugge a tutte le mie ricerche. Cosa è questo fuoco, e questa luce che lancia da tutte le parti? Come questo Globo può agire sì potentemente, e a così gran distanza? Ove trovar la causa che ha potuto produrre il calore del Sole? Ciò non può essere che nella costituzione del sistema del Mondo, perchè il Sole, dovendo sostenere tutto il peso, tutta l'azione della forza penetrante de' vasti corpi che girano intorno ad esso, e dovendo nel tempo stesso soffrire l'azione rapida di quella specie di confrazione interiore in tutte le parti della sua massa, la materia che lo compone dev'esser nello stato della più grande divisione; essa dee rimanere fluida, fulgente e adustiva in ragion di questa pressione e di questo attrito interiore sempre ugualmente sussistente.

Macchie del Sole.

I movimenti irregolari delle macchie del Sole, così che la loro spontanea apparizione, e la loro disparizione, mostrano abbastanza che quest'astro è liquido, e che

s'innalzano di tempo in tempo alla sua superficie delle specie di scorie, o di schiume, di cui alcune nuotano irregolarmente su questa materia infusione, alcune altre son fisse per un tempo, e dispariscono come le prime quando l'azion del fuoco le ha novamente separato. Si è per mezzo di alcune di queste macchie fisse che si è determinato la durata della rotazione del Sole in venticinque giorni, e dodici ore.

Or ciascuna cometa e ciascun pianeta forma una ruota, i di cui razzuoli sono i raggi della forza attrattiva; il Sole è il perno comune di tutte queste differenti ruote; il pianeta n'è il quarto mobile della ruota, e ciascuno contribuisce con tutto il suo peso e con tutta la sua velocità alla combustione di questo generale focolare, il di cui fuoco per conseguenza durerà così lungamente come il movimento e la pressione de' vasti corpi che lo producono.

Spingendo ancor più lungi queste induzioni si resterà facilmente persuaso, che i satelliti, i quali circolano intorno al loro principale pianeta, pesano su di esso come i pianeti gravitano sul Sole. Questi satelliti debbono comunicare un certo grado di calore al pianeta, intorno a cui essi girano. La pressione ed il movimento della Luna devono dare alla Terra un grado di calore, il quale sarebbe maggiore se la velocità del movimento di circolazione della Luna fosse più grande. Giove, il quale ha quattro satelliti: Saturno che ne ha sette con un grande anello: Herschel che ne ha nove, debbono, per ugual ragione, essere animati di un certo grado di calo-

te. Più i corpi circolanti sono numerosi, grandi, e rapidi, più il corpo, che serve loro di asse, si riscalderà per l'intimo attrito che faranno subire a tutte le parti della sua massa.

Abbiamo osservato che le macchie, le quali compariscono sul Sole, avean fatto determinare la durata della sua rotazione in ventiquattr' ore e mezzo; ma non parleremo però di quelle macchie che si scuoprono nella Luna e negli altri pianeti, le quali danno luogo a delle congetture così difficili a credere che a confutare.

Alcuni osano presumere che se non si vedono dei pianeti intorno alle stelle fisse, ciò è a motivo della loro distanza, della nostra vista troppo corta, e della poco efficacia de' nostri istrumenti per scorgere questi astri erranti ed opachi; ma che l'analogia indica ch'essendo fisse e risplendenti come il Sole han dovuto scaldarsi, liquefarsi e bruciare per la stessa causa, cioè a dire, per la pressione attiva de' corpi opachi, solidi, ed oscuri, i quali circolano intorno di loro. Ciò può ancora spiegare il motivo di non esservi luminosi che gli astri fissi, e la cagione che nell' Universo solare tutti gli astri erranti sono oscuri.

Non possiamo dubitare, egli è vero, che questi Globi di fuoco, che rischiarano di sì lungi la Terra, non abbiano, ciascuno in particolare, una destinazione propria che corrisponde ai disegni di Dio, e alla magnificenza della loro pompa; ma chi oserà spiegare ciò che Iddio tiene celato?

CAPITOLO QUINTO.

LEZIONE PRIMA

Quistioni sciolte per via della Sfera Armillare.

Doro il parallelo che abbiamo fatto de' due Sistemi principali, si conosce che quello di Tolomeo non può accordarsi in verun modo colle astronomiche osservazioni; ma la Sfera di Tolomeo, come si è detto nel principio di questa opera, è stata sempre riguardata come la sola che possa far conoscere lo stato proprio del Cielo: stato, intieramente indipendente dal movimento del Sole intorno alla Terra, e dal movimento della Terra intorno al Sole. Lo stesso Copernico ci ha dimostrato di una maniera sì ardita che piacevole, che la Terra gira, e che il Sole è immobile. Egli osava dire. « Il Sole nasce; il Sole è in tal segno, in tal grado di ascensione o di declinazione ». Noi per conseguenza sciogliamo le seguenti quistioni colla Sfera di Tolomeo.

P R O B L E M A 14°

Disporre la Sfera secondo la latitudine, o elevazione del polo d' un luogo, per esempio per Nantes.

Sappiamo che Nantes è al 47° grado e mezzo di latitudine Settentrionale; innalziamo il polo artico altrettanto sopra l' Orizzonte, ed avremo la Sfera disposta secondo la latitudine della città di Nantes.

P R O B L E M A 15°

Trovare nell' Ecclittica il luogo del Sole.

Mettiamo primieramente la Sfera nel suo stato naturale, e portiamo all' Orizzonte il primo grado d' Ariete, la Sfera si trova nella sua giusta situazione. Vogliamo sapere il luogo del Sole nella Ecclittica nel dì 14 aprile. Cerchiamo il 14 aprile nel Calendario dello Zodiaco; noi vediamo che corrisponde al 24 d' Ariete, il quale in quel punto sarà il grado di longitudine del Sole, perchè la longitudine d' un astro è l' arco dell' Ecclittica compreso fra il primo punto d' Ariete, ed il circolo verticale che passa pel centro dell' astro.

P R O B L E M A 16°

*Trovare in un giorno dato la declinazione
e l'ascensione retta del Sole.*

Primieramente osserviamo che la declinazione d'un astro è la sua distanza dall' Equatore. La declinazione del Sole, sia Settentrionale, sia Meridionale, non può essere più di 23 gradi e mezzo.

Il termine della massima declinazione è di 90 gradi. La stella polare, o l'orsa minore, non ha intieramente 90 gradi di declinazione; un astro, al contrario, posto sotto l' Equatore non ha declinazione affatto. In somma tutti gli astri che sono su d'un medesimo parallelo hanno la stessa declinazione, perchè sono ad uguale distanza dall' Equatore.

Le stelle fisse non cambiano di declinazione. Esse rimangono sempre alla medesima distanza dall' Equatore, ed ogni giorno vedonsi descrivere gli stessi paralleli nella loro rivoluzione da Oriente in Occidente.

Non è lo stesso del Sole e degli astri erranti, i quali sono ora al Nord ed ora al Mezzogiorno dell' Equatore.

La declinazione del Sole si aumenta dopo gli equinozii sino a' solstizii, e diminuisce dopo i solstizii fino agli equinozii.

Frattanto osserviamo ancora che l'ascensione retta d'un astro è la distanza del primo grado di Ariete al Meridiano, o circolo verticale, che passa pel centro del-

l'astro. Questa ascensione retta degli astri si calcola, secondo l'ordine de' segni, dell'Ovvest all'Est, dal zero sino a 360 gradi.

Risolviamo ora il nostro problema, e troviamo la declinazione e l'ascensione retta del Sole pel primo maggio.

Il primo maggio il Sole corrisponde a' 10 di Toro; portiamo questo grado sotto il Meridiano; noi vediamo che questo grado nel quale si trova il Sole è distante 14 gradi dall'Equatore, che è la sua declinazione.

Ora veggiamo il 40° grado dell'Equatore tagliato dal Meridiano, che è la sua ascensione retta.

LEZIONE II.

P R O B L E M A 17°

*Trovare l'ascensione obliqua e l'amplitudine del Sole
in un giorno proposto.*

L'ascensione obliqua d'un astro è l'arco dell'Equatore compreso fra il primo grado di Ariete ed il grado dell'Equatore che s'innalza con l'astro.

L'amplitudine d'un astro è l'arco dell'Orizzonte compreso fra il vero punto dell'Est o dell'Ovvest, ed il punto dello spuntare o del tramontare di quest'astro.

Cerchiamo dunque al 20 di maggio l'ascensione obliqua del Sole, e la sua amplitudine orientale per l'Orizzonte di Nantes; eleviamo il polo di questa città;

meniamo il Sole al 20 di maggio, che corrisponde a' 30 di Toro.

Abbassiamo adesso il Sole all' Orizzonte, e troveremo che il 58° grado dell' Equatore si è levato nel tempo stesso che quest' astro; questo si è la sua ascensione obliqua.

Calcoliamo ancora i gradi che contiene l' arco dell' Orizzonte compreso tra il vero punto dell' Est, o dello spuntare di quest' astro; noi troveremo 28 gradi per la sua amplitudine orientale.

L' amplitudine è ortiva, o orientale se si calcola dal punto dell' Est. Essa è occidua o occidentale se si calcola dopo il punto Ovest.

L' amplitudine, sia ortiva, sia occidua, è sempre Nord per gli astri che sono tra l' Equatore ed il Polo Nord, ed è Sud per que' che sono tra l' Equatore ed il Polo Sud, cioè l' amplitudine è sempre della parte della declinazione dell' astro.

Così l' amplitudine del Sole è Nord, dopo i 21 marzo sino li 22 settembre, e Sud, dopo li 22 settembre sino li 21 marzo.

L E Z I O N E III.

P R O B L E M A 18°

*Trovare lo spuntare ed il tramontare del Sole
per un luogo in un giorno proposto.*

A che ora il Sole il 25 maggio spunterà e tramonterà a Nantes? Innalziamo il Polo di questa città. Vediamo sul Calendario dello Zodiaco che li 25 maggio corrisponde a' 5 de' Gemelli. Conduciamo questo grado sotto il Meridiano. Mettiamo l'indice orario a mezzodi. Abbassiamo all'Orizzonte il 5 de' Gemelli, ove si trova il Sole all'Est e Ovvest; l'indice ci marcherà sul quadrante orario lo spuntare ed il tramontare di quest'astro all'Orizzonte di Nantes per questo giorno.

Con tal metodo si può conoscere lo spuntare ed il tramontare del Sole per tutt' i luoghi, basta sì che si abbia cura d'innalzare il Polo per il luogo proposto.

P R O B L E M A 19°

*Montare la Sfera meridionalmente per un dato luogo,
sia per Nantes.*

Mettiamo la Sfera Orizzontalmente per questa città, cioè innalziamo il Polo artico al 47° grado e mezzo; poniamo una bussola a pie' della Sfera, e giriamo il suo piedistallo sino che il Meridiano si trova perpen-

dicolare all'ago della bussola. Allora il Meridiano della Sfera sarà sotto il Meridiano del Cielo; i poli della Sfera saranno sotto i poli del Cielo; la sua parte orientale verso l'oriente del Cielo ec.

P R O B L E M A 20°

Montare la Sfera astronomicamente per un luogo in un dato giorno, per esempio per Nantes li 31 maggio.

Primieramente montiamo la Sfera meridionalmente come si è fatto. Cerchiamo a' 31 maggio il luogo del Sole nell' Ecclittica. Noi vediamo che corrisponde a' 10 de' Gemelli.

Portiamo li 10 de' Gemelli sotto il Meridiano, Mettiamo l'indice orario a mezzodì, e facciamo girare la Sfera finchè l'indice disegni l'ora che sarà in quel tempo. Avremo la Sfera montata astronomicamente, di modo che l'Ecclittica della Sfera sarà sotto l'Ecclittica del Cielo; tutti gli altri circoli ed i segni della Sfera corrisponderanno a' circoli ed a' segni del Cielo; l'Ariete della Sfera sarà sotto l'Ariete del Cielo, così che gli altri segni; in somma in questo momento la Sfera rappresenterà lo stato veridico del Cielo.

Passiamo al Globo terrestre, col quale possiamo risolvere molti altri Problemi, essendo rappresentati su di esso i circoli della Sfera.

CAPITOLO SESTO.

LEZIONE PRIMA

Del Globo terrestre e de' suoi usi.

IL Globo terrestre ci rappresenta la struttura della Terra, come la Sfera Armillare quella del Cielo.

I Geografi hanno delineato sulla superficie convessa del Globo i due continenti principali, i mari, le isole, le montagne, i fiumi, i laghi ec. ec. In somma un Globo terrestre è l'immagine fedele della Terra.

Gli Astronomi però per determinare i rapporti che avvi tra il Cielo e la Terra, han disegnato sul Globo i medesimi circoli che dividono il Cielo in zone, climi, gradi di longitudine e di latitudine. Esaminando allora il Globo terrestre, i circoli della Sfera che vedremo rappresentati su di noi, indicheranno sotto quale zona, o in qual clima sarà tale, o tal'altro paese. Si possono dunque risolvere per via del Globo tutt' i Problemi che noi abbiamo già sciolto per mezzo della Sfera Armillare. Intanto si possono fare infinità di quistioni cosmografiche, riguardanti solamente il Globo terrestre. Noi andiamo a risolvere le principali.

*Quistioni sciolte dal Globo terrestre.**P R O B L E M A 21°*

*Montare il Globo cosmograficamente per un dato luogo ,
sia Nantes.*

Eleviamo il Polo al 47° grado e mezzo, secondo la latitudine di Nantes. Portiamo questa città al Meridiano sotto il suo Zenit. Mettiamo l'indice orario sul mezzodì. Facciamo girare il Globo fino che l'indice orario additi l'ora che sarà in quel tempo. Noi avremo il Globo montato cosmograficamente per Nantes.

P R O B L E M A 22°

*Trovare la latitudine e longitudine d' una città,
sia Nantes.*

Conduciamo Nantes sotto il Meridiano; vediamo che questa città corrisponde al 47° grado e mezzo, che è la sua latitudine. Discendiamo all' Equatore, senza sconcertare il Globo, ed osserviamo il grado di questo circolo tagliato dal Meridiano. Noi vediamo per la longitudine di Nantes il 16° grado.

P R O B L E M A 23°

Trovare lo Zenit, o il vertice del Globo.

Esaminiamo il grado del Meridiano tagliato dall'orizzonte ; cerchiamo questo stesso grado nella sommità del Meridiano ; esso corrisponde allo Zenit del Globo. Or per mettere una città sotto il suo Zenit, innalziamo il Polo sopra l'Orizzonte al grado della sua latitudine. Cerchiamo il medesimo grado verso l'apice del Meridiano ; meniamo in esso la città disegnata ; essa sarà sotto il suo Zenit.

P R O B L E M A 24°

*Montare il Globo orizzontalmente per un luogo,
sia Nantes.*

Innalziamo il Polo secondo la latitudine di questa città, e meniamo la città proposta al suo Zenit ; noi avremo il Polo, e l'Equatore giustamente elevati sull'Orizzonte di Nantes.

LEZIONE II.

PROBLEMA 25°

Montare il Globo meridionalmente per tutt' i luoghi designati, sia per Nantes.

Montiamo il Globo orizzontalmente per Nantes. Giriamo l'appoggio del Globo sino che il Meridiano e l'ago della bussola non facciano che una medesima linea. Avremo il Globo montato meridionalmente, che ci presenterà il vero stato della Terra nel Cielo.

PROBLEMA 26°

Delineare una Meridiana all'istante e a qualunque ora.

Montiamo il Globo astronomicamente. Facciamo passare pel Meridiano un filo che venghi a cascare in due punti al Nord ed al Mezzogiorno nel piano su di cui è il Globo. Tiriamo dall'uno all'altro di questi due punti una linea, questa sarà la meridiana.

P R O B L E M A 27°

Trovare quanti gradi abbisognano acciocchè il Sole sia allo Zenit d'un luogo, per esempio in Nantes il primo maggio.

Cerchiamo la dimora del Sole nell'Ecclittica; si è il 10 di Leone. Montiamo il Globo orizzontalmente per Nantes. Conduciamo il 10 di Leone sotto il Meridiano. Contiamo i gradi che vi sono tra lo Zenit e l'10 del Leone. Troviamo 31 grado. Or il primo maggio bisognano 31 grado e mezzo per il Sole essere perpendicolare a Nantes.

Sappiamo che il 21 giugno il Sole è nella sua più alta ascensione; pel medesimo processo veggiamo che bisognano 23 gradi affinchè il Sole sia allo Zenit di Nantes. Or, riflettendo, vedremo che la distanza dell'Equatore al Tropico di Cancro è la medesima di quella del Tropico di Cancro a Nantes. Il Tropico di Cancro è dunque l'indice della distanza diretta che vi ha da Nantes a l'Equatore.

P R O B L L M A 28°

Determinare l'altezza del Sole sull'Orizzonte.

Ponghiamo il Globo al Sole su d'una tavola, o di una superficie ben piana e parallela all'Orizzonte. Mettiamo il Polo allo Zenit, cioè la Sfera parallela. Appli-

chiamo l'ago sferico sul Globo. Trasportiamolo di qua e di là sulla superficie convessa del Globo fin che non faccia ombra. Giriamo allora il Globo e lo stile verso il Meridiano. Il grado su del quale corrisponderà lo stile sarà la giusta altezza del Sole sull' Orizzonte (a).

LEZIONE III

PROBLEMA 29°

*Dire sotto qual Clima è un luogo designato,
sia Nantes.*

Cerchiamo il più lungo giorno di Nantes. Egli avviene li 21 giugno, come in tutto l'emisfero settentrionale.

Dal nostro primo Problema noi vediamo che in tal giorno il Sole spunta a 4 ore circa sull' Orizzonte di Nantes, e tramonta ad 8 ore. Or il più lungo giorno dell' anno per Nantes è di 16 ore. Da 12 ore sino a 16 vi sono 8 semi-ore, per conseguenza Nantes è all'ottavo Clima.

Per sapere sotto quale Clima è una città, basta

(a) Un agosferico è una piccola piastra di latta adattata alla convessità del Globo, e traversata d'una punta che ne sorte a piombo.

dunque di conoscere il più lungo giorno, e di contare tanti Climi quanto mezze ore vi sono dopo 12 ore nel più lungo giorno di questo luogo.

Il più lungo giorno di Pietroburgo è di 19 ore. Di 12 a 19 vi sono 7 ore, o 14 mezze ore. Pietroburgo è dunque al 14° Clima.

P R O B L E M A 30°

*Mostrare a qualunque ora la metà del Globo
che in quel punto è illuminata.*

Sia la domanda fatta a Nantes li 15 maggio a 10 ore di mattina.

Allora cerchiamo ov'è il Sole perpendicolare in quel tempo; troviamo di essere a Pegù città nella penisola al di là del Gange. Mettiamo Pegù all'altezza, o allo Zenit del Globo. La metà della Terra, che allora sarà al di sopra dell'Orizzonte, si troverà illuminata da' raggi del Sole.

P R O B L E M A 31°

*Conoscere l'ora d'un luogo, sia Nantes. Sapere che ora
sarà in tutti i luoghi della Terra.*

Montiamo il Globo cosmograficamente per Nantes. Facciamolo girare all'Est, o all'Ovest. L'indice orario

indicherà l'ora che sarà, per rispetto a Nantes, in tutte le città che faremo passare sotto il Meridiano.

Se vogliamo sapere l'ora che sarà a Pietroburgo quando a Nantes sarà mezzodì, mettiamo Nantes sotto il Meridiano, e l'indice orario sopra Mezzodì; giriamo il Globo fino che Pietroburgo sia giunto sotto il Meridiano. Avremo due ore e mezza in Pietroburgo, quando non è ancora che mezzodì a Nantes.

Da ciò conchiudiamo che Pietroburgo è assai più all'Oriente che non lo è Nantes.

Dallo stesso Problema troveremo che sono sette ore e mezza a Pekin, capitale della Cina, quando a Nantes non è ancora che mezzodì. Noi sapremo pure che Pekin è più all'oriente di Pietroburgo.

Vogliamo conoscere l'ora che sarà a Quibec capitale del Canada, quando è mezzodì a Nantes? ciò è lo stesso problema.

P R O P L E M A 32°

Mettiamo Nantes sotto il Meridiano e l'indice a mezzodì. Facciamo girare il Globo finchè Quibec giunga sotto il Meridiano; l'indice marcherà 7 ore e mezza di mattino, quando a Nantes non è ancora che mezzodì. Noi dunque vediamo che Quibec è altrettanto nel nostro occidente, che Pekin lo è nel nostro oriente.

LEZIONE IV

P R O B L E M A 33°

*Trovare gli abitanti della Terra presso i quali
il Sole spunta e tramonta nel tempo stesso.*

Mettiamo il luogo proposto, sia Nantes, sotto il Meridiano, e l'indice orario a mezzodì. Giriamo il Globo fino che l'indice orario indichi mezzanotte. Troveremo i nostri Perieci. Il Sole spunta pur essi quando per noi tramonta; ugualmente esso spunta per noi quando per essi tramonta. È dunque presso i Perieci che il Sole levasi per gli uni, e tramonta nel tempo stesso per gli altri, perchè essi sono sotto un Meridiano opposto. Ma presso gli Anteci il Sole spunta e tramonta per loro simultaneamente, a causa di trovarsi sotto lo stesso Meridiano.

Da ciò conchiudiamo, che un luogo, il quale avrà mezzodì primo di noi, sarà al nostro Oriente, ed il luogo che avrà dopo di noi mezzodì sarà al nostro Occidente, ma che le città le quali avranno mezzodì nello stesso tempo che noi, saranno situate sotto il nostro medesimo Meridiano dal Nord al Sud.

P R O B L E M A 34°

Trovare sul Globo il più lungo giorno di qualsisia città.

Se la città proposta è nello emisfero settentrionale,

eleviamo alla sua latitudine il Polo boreale. Mettiamo l'indice orario sul mezzodì. Meniamo poscia il primo grado di Cancro sotto il Meridiano, perchè, entrando il Sole nel primo grado di Cancro dà allora il più lungo giorno nello emisfero settentrionale. Facciamo girare il Globo sino all'orlo dell'Orizzonte orientale, e riportiamolo all'orlo dell'Orizzonte occidentale. L'indice ci segnerà sul quadrante orario il più lungo giorno di questo proposto luogo.

Se il luogo proposto è nello emisfero australe innalziamo ancora il Polo alla sua latitudine. Mettiamo l'indice sul mezzodì, e meniamo sul Meridiano il primo grado di Capricorno, perchè il Sole, percorrendo questo grado che dà il più lungo giorno, è nello emisfero australe. Facciamo egualmente girare il Globo all'orlo dell'Orizzonte orientale, e rivolgiamolo all'orlo dell'Orizzonte occidentale, l'indice marcherà nello emisfero australe l'ora del più lungo giorno del luogo proposto.

P R O B L E M A 35°

*Trovare la distanza tra due città, sieno Nantes,
e Pietroburgo.*

Prendiamo un compasso. Passiamone una punta sopra Nantes, e l'altra sopra Pietroburgo. Portiamo l'apertura del compasso sull'Equatore, troveremo 23 gradi compresi tra le due punte; prendiamo ogni grado per

25 leghe comuni di Francia, noi avremo 575 leghe, che saranno la distanza da Nantes a Pietroburgo.

In egual guisa si può trovare la distanza che evvi fra tutte le città del mondo.

P R O B L E M A 36°

*Conoscere lo spuntare ed il tramontare del Sole
in tutti i luoghi della Terra in un giorno proposto.*

Che ora sarà li 10 maggio a Torneo, in Lapponia? Eleviamo il Polo al 67° grado, che è la latitudine di Torneo. Il 10 di maggio corrisponde al 19° grado di Leone. Portiamo questo grado sotto il Meridiano e mettiamo l'indice sul mezzodi. Facciamo girare il Globo finchè il 19° grado di Leone tocchi l'Orizzonte; l'indice orario mostra 2 ore e mezza sull'Orizzonte per il nascer del Sole. Ritorniamo il Globo alla estremità occidentale dell'Orizzonte; l'indice mostrerà 9 ore e mezza per il tramontare del Sole. Noi sappiamo dunque che il 10 di maggio il giorno a Torneo dura 19 ore e la notte 5 ore.

LEZIONE V

PROBLEMA 37°

Trovare la durata del giorno per lo stesso luogo.

Li 8 dicembre corrispondono al 16° grado del Sagittario. Portiamo questo grado sotto il Meridiano; situiamo l'ago orario a mezzodì; meniamo il 16° grado del Sagittario all'Orizzonte orientale; l'indice segna 11 ore e mezza pel nascer del Sole. Riconduciamo questo grado all'Orizzonte occidentale, l'ago indica le dodici e mezza pel suo tramontare. Così li 8 dicembre il giorno a Torneo non è che di un'ora, e la notte di 23 ore.

PROBLEMA 37°

Al vantaggio di conoscere l'elevazione del Polo, e di trovare per via della conoscenza della latitudine, l'orizzonte d'un luogo, aggiugniamo quello di conoscere l'elevazione dell'Equatore per via dell'Orizzonte di questo luogo, sia Nantes.

Montiamo il Globo orizzontalmente per Nantes. Abbiamo 47 gradi e mezzo di distanza fra il Polo e l'Orizzonte, ugualmente che l'abbiamo per latitudine fra l'Equatore e lo Zenit. Or dallo Zenit all'Orizzonte avvi 90 gradi d'una parte e dall'altra. Di questi 90 gradi

sottraghiamo li 47 gradi e mezzo di latitudine, avremo 42 gradi e mezzo per l'altezza dell' Equatore sull' Orizzonte di Nantes.

Osserviamo bene che l'altezza dell' Equatore sull' Orizzonte è ciò che resta dopo l'altezza del polo sino a 90 gradi. Per tal mezzo noi sappiamo che il 21 marzo ed il 23 settembre il Sole, che descrive allora l' Equatore, giunge a mezzodi all'altezza di 42 gradi e mezzo sull' Orizzonte di Nantes.

P R O B L E M A 39°

Se vogliamo adesso conoscere la più grande altezza del Sole sul nostro Orizzonte, che succede a' 21 di giugno al solstizio d' Està , aggiungiamo 23 gradi e mezzo di declinazione ; avremo 66 gradi di elevazione del Sole a' 21 di giugno a mezzodi, giorno del solstizio di Està.

Sottraghiamo, nella medesima guisa , 23 gradi dell'altezza comune, o dell' Equatore, che è per noi 42 gradi e mezzo. Avremo 19 gradi e mezzo di altezza pel mezzodi del solstizio d' Inverno.

Con la stessa facilità noi possiamo sapere la giusta altezza del Sole a mezzodi per tutt' i giorni dell' anno, ed ecco il come.

P R O B L E M A 40°

Cerchiamo il grado del Sole per un giorno proposto. Meniamo questo grado sotto il Meridiano; noi vediamo quanto il Sole declina dall' Equatore, o al di qua, verso il nostro Polo, o al di là verso l' altro. Se esso è al di qua ne' segni settentrionali, aggiugniamo la declinazione all' altezza dell' Equatore, e noi avremo a mezzodì l' altezza del Sole per quel giorno proposto. Se il Sole è ne' segni meridionali, sottraghiamo la declinazione dall' altezza dell' Equatore sull' Orizzonte.

Da ciò ne risulta che colui il quale conosce la latitudine sa l' altezza del Polo, la cui misura è la stessa, e che colui, il quale conosce l' altezza del Polo conosce quella dell' Equatore, che è sempre ciò che resta dopo l' altezza del Polo fino a 90 gradi. In fine colui che conosce l' altezza dell' Equatore sa ancora l' altezza del Sole a mezzodì per tutt' i giorni dell' anno per via dell' addizione, o per la sottrazione della sua declinazione.

Veggiamo adesso il Globo celeste, e cerchiamo di trarne degli usi così piacevoli che utili.

CAPITOLO SETTIMO.

LEZIONE PRIMA

Del Globo celeste, e de' suoi usi.

IL Globo celeste è una Sfera convessa sulla quale gli Astronomi han delineato la figura di tutti gli astri, di tutte le stelle, e quella di tutte le costellazioni nella loro rispettiva situazione; di modo che un Globo celeste rappresenta lo stato del Cielo stellato, come un Globo terrestre rappresenta quello della Terra divisa in continenti ed in mari.

Il Globo celeste è rivestito, come noi vediamo, di tutt' i circoli della Sfera per darci la facilità di conoscere lo stato ed il rapporto notturno del Cielo con la Terra operando con questo Globo, come noi abbiamo operato col Globo terrestre, per riconoscere lo stato diurno del Cielo. Ma osserviamo un punto essenziale; questi è la precessione degli equinozii.

Non rechi a noi maraviglia di trovare che 'l Calendario dell' Orizzonte non sia di accordo con i segni che sono additati sopra la linea Ecclittica di questo Globo.

Il 21 marzo corrisponde sulla tavola dell' Orizzonte al primo grado d' Ariete. Questo grado tocca l' equi-

nozio di Primavera, o l'intercezione dell' Ecclittica sul primo grado dell' Equatore al vero punto d' Oriente.

Noi vediamo ugualmente segnato a' 21 giugno il primo grado di Cancro, ove giunge il punto più declinante dell' Equatore, e dove accade il solstizio di Està.

Scorgiamo ancora la Libra sul 180° grado dell' Equatore, ove accade l'equinozio d' Autunno.

Finalmente noi veggimo posto il primo grado di Capricorno rimpetto al 22 dicembre, ove l' Ecclittica declina il più dall' Equatore verso il Polo australe, e dove accade il solstizio d' Inverno. Ma contemplando il Globo celeste, vedremo i segni o la figura degli animali, che li rappresentano, situati a 30 gradi più lungi verso l' Oriente.

Questa differenza enorme fra il Calendario dell' Orizzonte e quello del Globo celeste è ciò che si chiama precessione degli equinozii.

I primi Astronomi che costruirono la Sfera ebbero cura di porre a' punti degli equinozii e de' solstizii i primi gradi de' segni che abbiamo nominato, perchè essi erano persuasi che le stelle, che loro in questi punti vedeano, mai l' abbandonassero. Si è conosciuto intanto che di mano in mano la prima stella d' Ariete si allontanava d' un grado dal punto dell' equinozio verso l' Oriente durante 70 anni; in somma tutti i segni sono ora avanzati di 30 gradi verso l' Oriente, ed allontanati altrettanto da' punti, a' quali essi davano i loro nomi.

Questi punti però conservano sin' oggi ancora i nomi dei segni che non più vi esistono. Noi diciamo che a' 21 marzo il Sole entra nel primo grado d' Ariete. Conosciamo che d' allora in poi quest' astro non è che sopra il primo grado de' Pesci. Ecco 30 gradi di vantaggio che ha il Sole nell' Ecclittica, ed è ciò che si chiama la precessione degli equinozii, come si è detto.

Le stelle fisse sono rappresentate sul Globo celeste nelle distanze proporzionali alle loro situazioni così che i circoli della Sfera. Possiamo dunque risolvere col Globo celeste una infinità di quistioni astronomiche. Risolviamo però le più essenziali.

P R O B L E M A 41°

Sovveniamoci primieramente de' problemi che ci hanno imparato a montare il Globo terrestre cosmograficamente, astronomicamente, e orizzontalmente. Disponiamo il Globo celeste in modo di mostrarci lo stato del Cielo, acciocchè le stelle del firmamento corrispondessero esattamente a quelle che sono nel nostro emisfero; in somma conosciamo nel Cielo le stelle che sono sul Globo, oggi primo maggio 1811 a 10 ore della sera.

Per sciogliere questo Problema basta di montare il Globo celeste meridionalmente ed astronomicamente per Nantes.

Eleviamo il Polo del Globo celeste alla latitudine di Nantes; carchiamo il 10 di Toro, il quale corrisponde al primo di maggio, ove si trova oggi il Sole; portiamo questo grado sotto il Meridiano; mettiamo l'indice orario sul mezzodì; giriamo il sostegno del Globo sino che il Meridiano non faccia che una linea col l'ago della bussola. Facciamo girare il Globo fino che l'indice indichi dieci ore della sera; il Globo celeste ci rappresenterà allora lo stato del Cielo.

Perseo e la Giraffa saranno al nostro mezzodì. Il Cocchiere, il Lince e l'Orsa maggiore saranno un po' al nostro occidente. Cassiopea e Cefeo un po' più al nostro Oriente.

Pria però di risolvere altri Problemi citiamo le costellazioni, le quali sono al Nord ed al Sud dello Zodiaco.

LEZIONE II

Antiche costellazioni al Nord dello Zodiaco.

Al Nord dello Zodiaco avvi ventuna costellazione, cioè.

Cassiopea, la quale, secondo *Flamsteed* (a), è compo-

(a) Il numero delle stelle che qui diamo ad ogni costellazione è stato preso sul catalogo di questo astronomo.

sta di 45 stelle; Andromeda di 66; il Triangolo di 16, Perseo di 59, il Cocchiere di 66, l'Orsa maggiore di 85; questa costellazione è volgarmente conosciuta sotto il nome di *Gran Carro*, e noi andremo ad occuparcene particolarmente. Il Dragone ha 80 stelle, il Boaro 33, la Corona boreale 13, l'Orsa minore 21. È in questa costellazione che troveremo la stella del Nord, o la stella polare, di cui molte volte abbiamo parlato ed alla quale ritorneremo. Ercole ha 113 stelle, il Serpente 64, la Lira 21, l'Aquila ed Antinoo 70, la Saetta 18, il Cigno 74, il Delfino 18, il Cavallo minore 10, Pegaso 89, Cefeo 32.

Ecco le ventuna costellazioni conosciute e disegnate anticamente al Nord dello Zodiaco.

Parliamo ora di quelle del Sud.

Antiche costellazioni al Sud dello Zodiaco.

Le costellazioni al Sud dello Zodiaco in numero di quindici sono.

La Balena composta di 97 stelle, l'Eridano di 69, Orione di 78, la Lepre 19, il Gran Cane di 31, il Piccolo Cane di 14, il Vascello di 45, l'Idra femmina di 78, la Tazza di 13, il Corbo di 9, il Centauro di 5, il Lupo di 5, l'Altare di 9, la Corona australe di 12, secondo *Hally*, ed il Pesce australe di 24.

Gli antichi Astronomi non avevano dunque indicato che quarantotto costellazioni; dodici che formano lo Zo-

diaco; ventuna al Nord, e quindici a Mezzogiorno che venghiamo di citare, Avvene però una infinità di altre che si chiamano *Informi* perchè erano qua e là sparse, o per meglio dire, perchè esse non avevano nè la figura, nè la forma delle antiche costellazioni. I nostri Astronomi in seguito le han riunito, ed ognuno li ha chiamato a suo modo.

I viaggi che si fecero verso la fine del 15° secolo nell'Indie orientali ed occidentali diedero ad alcuni navigatori occasione di osservare le stelle del Polo australe fino a quel tempo sconosciute, le quali sono al numero di quarantacinque costellazioni, che noi ci dispensiamo di qui citare. Solamente osserviamo che la stella della coda dell'Idra maschio è così vicina al Polo antartico, che l'Orsa minore lo è del Polo artico.

LEZIONE III

Distanza delle stelle.

Non avvi in oggi un Astronomo, che non sappia, da prove evidenti e per via d'un calcolo semplicissimo, che il Sole è quasi un milione di volte più volumoso della Terra. Newton e Cassini han misurato la distanza fra questi due astri, ed han trovato di essere circa trentaquattro milioni di leghe. Hanno ancora calcolato che se fosse possibile spedire dalla Terra un corriere al Sole, supponendo ch'egli facesse venticinque leghe al giorno

senza mai arrestarsi, impiegherebbe più di mille ed ottocento anni per arrivarvi.

Questa spaventevole distanza non è quasi sensibile se si compara a quella d'una stella. La nostra intelligenza si perde in questa immensità. Non possiamo pensarvi senza provare una specie di terrore religioso.

La sola estensione del nostro mondo percorsa dalle nostre comete è incommensurabile. La distanza d'una stella fissa si conosce pella sua Parallaxe annua sul diametro intero della Terra. Quella di *Sirio*, la più bella delle fisse per noi, e per conseguenza la più vicina, non è che d'una seconda, ciò che dà sei milioni settecento settantun mille settecento settanta milioni di leghe di distanza da noi. Ho spazio immenso! Osserviamo ancora che le stelle fra di esse sono distanti tanto quanto lo sono da noi.

Della Parallaxe.

Allorchè due osservatori guardano in un tempo, stesso un medesimo oggetto poco lontano, uno lo trova nella direzione d'un albero che termina l'Orizzonte, l'altro nella direzione d'una casa. Questa differenza di apparente posizione si esprime con la parola di *Parallaxe*. È evidente che la Parallaxe dev'essere tanto più grande che i spettatori sono lontani l'uno dall'altro, e che l'astro è più vicino da loro. Ecco perchè la Parallaxe del-

la Luna è sensibilissima, e facile a misurarsi perchè quest' astro è a noi più vicino.

LEZIONE IV.

PROBLEMA 42°

*Scovrire a Nantes la bella stella Sirio sull' Orizzonte
il primo maggio 1811 a 7 ore della sera.*

Montiamo il Globo astronomicamente. Meniamo sotto il Meridiano il 10 di Toro, quale corrisponde al primo maggio. Mettiamo l'indice sopra il mezzodì. Facciamo girare il Globo fino che l'indice marca 7 ore della sera. Guardiamo all' Orizzonte occidentale; ivi vedremo la costellazione del Gran Cane, e nella sua gola la bella stella Sirio vicino a tramontare.

PROBLEMA 43°

*Conoscere le stelle che sono sempre nell' Orizzonte
di Nantes, e che non tramontano mai.*

Montiamo il Globo orizzontalmente per Nantes. Facciamolo girare e facciamo fare alla Sfera tutta la circonferenza. Quelle che non vedremo punto discendere sotto l' Orizzonte ci sono sempre visibili. L' Orsa minore, il Dragone, Cefeo, Cassiopea, la Giraffa, il Carro ec. non

tramontano mai al nostro Orizzonte perchè sono elevate al di sopra del 47° grado di latitudine settentrionale.

P R O B L E M A 4^a

Passaggio delle stelle al nostro Meridiano (a).

Non avvi persona che non abbia osservato l'occhio del Toro, che è quella brillante stella vicino alla quale si trova il gruppo delle Plejadi che il volgo chiama le *Gallinelle*. Questa stella spunta e tramonta per noi; ma a qual'ora essa a' 14 aprile passerà al nostro Meridiano?

Montiamo il Globo orizzontalmente. Portiamo il 24 d'Ariete, il quale corrisponde a' 14 aprile, sotto il Meridiano. Mettiamo l'indice sul mezzodi; facciamo girare il Globo sino che l'occhio del Toro sia sotto il Meridiano; noi vedremo questa stella, che a un ora dopo mezzodi passerà al nostro Meridiano, e tramonterà a 9 ore della sera.

Si può così operare a riguardo di tutte le stelle, e riconoscerle da per tutto ove esse si troveranno.

(a) Si parla della Francia. Il Traduttore.

P R O B L E M A 45°

*Vedere l' Orsa maggiore, o il Carro a' 10 aprile
ad otto ore della sera.*

Mentiamo il Globo orizzontalmente. Conduciamo sotto il Meridiano il 20 d' Ariete, il quale corrisponde ai 10 aprile. Poniamo l' indice sul mezzodi. Facciamo girare il Globo sino che l' indice marcherà 8 ore della sera. Vediamo l' Orsa maggiore al nostro Meridiano. Giriamo gli occhi verso mezzogiorno, e noi discopriremo subito l' Orsa maggiore.

P R O B L E M A 46°

*Conoscere lo spuntare ed il tramontare d' una stella;
sia di Leone li 10 aprile.*

Montiamo il Globo orizzontalmente. Meniamo sotto il Meridiano li 20 d' Ariete il quale corrisponde al 10 aprile. Mettiamo l' indice sul mezzodi. Facciamo girare il Globo da occidente in oriente. Allora quando l' indice segnerà due ore di mattina, vediamo il Leone montare a 7 ore sull' Orizzonte; esso passa al nostro Meridiano e tramonta a 5 ore della sera.

Questo interessante Problema c' impara lo spuntare ed il tramontare delle stelle ed il loro passaggio al Meridiano.

P R O B L E M A 47°

Maniera di scovire l'andamento delle stelle.

Sospendiamo in faccia a noi, ad un'altezza di 8 o 10 piedi, un filo a piombo, guardando però verso il mezzogiorno. Questo filo nella sua altura corrisponde infallibilmente a qualche stella. Questa stella, scorsi due minuti, guadagnerà la dritta. Una mezz'ora dopo la vedremo ad una distanza più occidentale. Riportiamo la nostra vista al nostro filo a piombo; noi vedremo che corrisponderà ad altre stelle, le quali, come le prime, fuggiranno verso l'occidente.

L E Z I O N E V.

P R O B L E M A 48°

Scoprire la stella Polare.

Volgiamo i nostri sguardi verso il Nord e tosto scopriremo l'Orsa maggiore, o il Carro, che è quella sfavillante costellazione composta di 7 stelle, delle quali 4 rappresentano i lati d'un carro, e le altre 3 ne rappresentano il timone.

Guardiamo sulla dritta e discopriamo il Coechiere, di cui la più brillante stella è la Capra, che è la più bella di tutto questo yago aspetto.

Eleviamo di più i nostri occhi, e scopriremo Perseo, la Giraffa, Cefeo, ed il Dragone, che separano le due Orse.

Nel mezzo di queste stelle circompolari che circondano l'Orsa minore, facendovi attenzione, non tarderemo guari a distinguerla così bene che le altre.

P R O B L E M A 49°

Insegnare a conoscere l'ora che è lungo la notte:

Scegliamo una sera in cui il Cielo sia perfettamente sereno; discopriamo la stella polare. Quando l'avremo trovata eleviamo perpendicolarmente il nostro bastone in faccia a questa stella. Nel tempo della nostra operazione esaminiamo la stella che passerà al perpendicolo della polare. Rinnoviamo le nostre operazioni sino che abbiamo veduto una parte delle stelle circompolari passare al perpendicolo dell'Orsa minore. Osserviamo l'ora nella quale ognuna passerà. Più non avremo altra difficoltà a provare, per servirci di questo ammirabile orologio, che quella delle nubi, onde conoscere l'ora della notte all'aspetto delle stelle.

P R O B L E M A 50°

Metodo più comodo per scoprire la stella Polare.

Contemplando l'Orsa maggiore, fissiamo i nostri sguardi sulle due stelle, le quali sono le più lontane dalla sua coda. Eleviamo ora la nostra vista ad una distanza presso a poco così grande che quella la quale esiste sino all'estremità della coda. Non mancheremo di scoprire l'Orsa minore cioè, che la distanza della stella polare all'Orsa maggiore è presso a poco quella che avvi dalle due ultime stelle dell'Orsa maggiore a quella che termina la sua coda. Intanto è necessario di osservare che il Carro ora si trova al di sopra, ed ora al di sotto della stella polare. Dopo il mese di novembre bisognerà cercare la stella polare al di sopra dell'Orsa maggiore; ed al principio di maggio bisognerà cercarla al di sotto. Qualche volta la stella polare sarà un po' più sulla dritta al di sopra dell'Orsa maggiore, ed un po' più sulla sinistra al di sotto. Essa però si trova sempre del medesimo lato della convessità della coda; ugualmente che il Polo del mondo, il quale ne è vicino.

Questo indice basta per scoprire l'Orsa minore, la quale ha la medesima figura che l'Orsa maggiore, ma in una situazione inversa.

LEZIONE VI ED ULTIMA

Maniera di trovare le quattro stelle della prima grandezza che sono fra le costellazioni dello Zodiaco.

Abbiamo detto pag. 52 che fra le dodici costellazioni dello Zodiaco vi erano solamente quattro stelle di prima grandezza cioè; Aldebaran, Regolo, la Spiga della Vergine, ed Antares. Ora impariamo qui a distinguere queste quattro brillanti stelle affine di non confonderle con i pianeti.

Aldebaran, o l' *Occhio del Toro*, è una stella di prima grandezza. Noi discopriamo quest' astro verso l'Oriente nelle prime sere dell' Autunno. Noi l'abbiamo veduto questa sera li 15 dicembre 1811 passare sulle 9 ore al Meridiano. L' *Occhio di Toro* si distingue commodamente per mezzo delle Plejadi, che sono quello ammasso di stelle che i volgari chiamano *le Gallinelle*, le quali si trovano sempre al di sopra di questa stella. Sulla medesima linea al di sotto si scopre la Spalla d' Orione, che è ancora una stella di prima grandezza, ma però non rinserata nello Zodiaco. La Spalla d' Orione ci fa commodamente scovrire la sua cintura, detta volgarmente i *Tre Re*, o il *Rostro*. Queste tre stelle colla loro direzione indicano da una parte Sirio, la più bella stella del Cielo, e dall' altra parte le Plejadi.

Regolo, o il *Cuore del Leone*, ci farà agevolmente conoscere l' Orsa maggiore; tirando una linea dalle due

ultime stelle del suo quadrato verso il Nord ci ha servito per scovrire la stella polare. Da queste due ultime stelle del quadrato dell'Orsa maggiore, tiriamo una linea dal lato del Mezzogiorno, e la più bella stella che i nostri occhi incontreranno sarà Regolo, o il cuore del Leone,

Finalmente distingueremo ancor facilmente la Spiga della Vergine. Verso la fine del mese di maggio, sulle 9 ore della sera, l'Orsa maggiore è nel Meridiano al di sopra della stella polare al più alto del Cielo. Abbassiamo i nostri sguardi dal mezzo della sua coda verso il mozzodi e quasi nel Meridiano; noi scoviremo la Spiga della Vergine, la quale è una stella splendentissima e di prima grandezza.

Sieguiamo la linea Ecclittica dopo Regolo, o il cuore del Leone, sino alla Spiga della Vergine; continuandola sino verso l'Orizzonte, nell'Oriente, noi troveremo la costellazione dello Scorpione, che è ragguardevolissima. In essa discopriremo Antares, o il cuore dello Scorpione che è una stella di prima grandezza.

Per un simile metodo di allinamento si può scovrire ed imparare a distinguere tutte le costellazioni rimarchevoli e visibili sul nostr'Orizzonte, ma sulle tracce del nostro 20° Problema pag. 142 è necessario di avere a questo effetto sotto i nostri occhi un Globo celeste montato astronomicamente.

F I N E.

TAVOLA

DELLE MATERIE.

Dedica del Traduttore.....	pag.
Discorso preliminare	»

CAPITOLO PRIMO.

Dei sistemi della Sfera di Tolomeo, nomi e spiegher dei differenti circoli	» 12
Dissertazione su lo Zodiaco, e su i differenti segni »	26
Osservazioni su le dodici costellazioni..... »	31
Dei Coluri..... »	35
Piccoli circoli della Sfera, Zone, Climi..... »	36
Gradi di latitudine, e di longitudine..... »	40
Settimana di tre Giovedì..... »	44
D'altri circoli tanto grandi che piccoli, verticali, azimut, di declinazione, di latitudine, almucan- tarat, paralleli, e di longitudine	» 46

CAPITOLO II.

Movimento degli astri	» 49
-----------------------------	------

Distinzione delle stelle fisse e de' pianeti..... »	51
Movimenti del Sole spiegati..... »	52
Anni bisestili, sapere quando succedono..... »	56
Ciclo solare spiegato, maniera di trovarlo..... »	58
Movimenti della Luna..... »	60
Fasi della Luna.... »	61
Ecclessi..... »	71
Ciclo lunare, o aureo numero, maniera di trovarlo »	73
Epatta e maniera di trovarla..... »	74
Lettera domenicale, e maniera di trovarla..... »	77
Età della Luna, e maniera di conoscerla..... »	79
Calcolo delle novelle Lune e de' Plenilunii..... »	82
Utilità delle fasi della Luna..... »	86
Flusso e riflusso, calcolo delle Marce..... »	87
Tavo'la del ritardo delle Marce..... »	91
Dell' Aurora..... »	92
Dell' Atmosfera..... »	96
Dell' Aurora e del Crepuscolo..... »	93

CAPITOLO III.

Delle tre situazioni della Sfera, e de' tre Orizzonti..... »	98
Abitanti del Globo distinti per la loro ombra.... »	107
Maniera di sapere quando il Sole è perpendicolare in un luogo..... »	109
Altra maniera di distinguere gli abitanti del Globo..... »	111

Trovare gli Antiscj, i Periscj, e gli Antipodi	» 112
--	-------

CAPITOLO IV.

Parallelo de' due sistemi.....	» 113
Bizzarria ed impossibilità del sistema di Tolomeo	» 114
Impossibilità dell'ipotesi di Tolomeo	» 116
Stato vero del Cielo.....	» 119
Sistema di Copernico.....	» 120
Pianeti secondarii, o satelliti.....	» 123
Objezione fatta a Copernico.....	» 124
Spiega del movimento della Terra, e di quello ap- parente delle stelle.....	» 126
Forma e velocità de' pianeti.....	» 130
Comete	» 132
Del Sole e delle sue macchie.....	» 133

CAPITOLO V.

Varie quistioni sciolte per via della Sfera Armil- lare	» 136
--	-------

ARTICOLO VI.

Del Globo terrestre e dei suoi usi.....	» 143
Quistioni sciolte per via del Globo terrestre.....	» 144

(175)

CAPITOLO VII.

Del Globo celeste e dei suoi usi..... »	<u>157</u>
Varie quistioni sciolte per via di questo Globo.. »	<u>160</u>
Maniera di trovare le quattro stelle di prima <u>gran-</u> <u>dezza</u> »	<u>170</u>

FINE DELLA TAVOLA.

606816

58N

ERRORI.

CORREZIONI.

Pag.	3	Lin.	13	etc. etc. etc.	ec. ec. ec.
»	8	»	<u>24</u>	immence	immense
»	id.	»	<u>25</u>	descendez,	descendez
»	id.	»	<u>26</u>	et.	et,
»	9	»	<u>1</u>	Ecco	Ecco
»	id.	»	<u>15</u>	et	et,
»	<u>10</u>	»	<u>8</u>	andamenio	andamento
»	<u>11</u>	»	<u>9</u>	pubblica	pubblica
»	<u>12</u>	»	<u>2</u>	(a)	(a).
»	<u>26</u>	»	<u>22</u>	saltel' are	saltellare
»	<u>29</u>	»	<u>8</u>	fin	fu
»	<u>31</u>	»	<u>21</u>	portano	non portano
»	<u>32</u>	»	<u>5</u>	che	che
»	<u>33</u>	»	<u>1</u>	allosa	allora
»	<u>38</u>	»	<u>8</u>	maridionale	meridionale
»	<u>60</u>	»	<u>12</u>	lo Coda	la Coda
»	<u>64</u>	»	<u>25</u>	nette	notte
»	<u>65</u>	»	<u>7</u>	d' illuminarla,	d' illuminarla
»	<u>69</u>	»	<u>20</u>	ecclissi	ecclisse
»	<u>73</u>	»	<u>2</u>	Del Cielo	Del Ciclo
»	<u>83</u>	»	<u>12</u>	essa dà	dà
»	<u>88</u>	»	<u>5</u>	acque	acque,
»	<u>91</u>	»	<u>26</u>	convingere	convincere
»	<u>92</u>	»	<u>2</u>	a tutte	in tutte

ERRORI.

CORREZIONI.

Pag. 96	Lin. 26	mcsi	mesi
» 108	» 2	alcontrario	al contrario,
» 112	» 23	longitudine,	longitudine;
» 114	» 20	mondo	mondo,
» id.	» 24	occidente	occidente,
» 115	» 25	montare	nuotare
» 116	» 4	cioè	cioè,
» 122	» 21	volare,	volare
» 134	» 6	siè	si è
» 135	» 21	asri	astri
» 139	» 20	d'nn	d'un
» 148	» 20	agosferico	ago sferico

N.B. Pag. 176, lin. 25 — leggasi convincente.

ASSOCIATI
ALLA PRESENTE TRADUZIONE.

- Anzelmo, Sig. Carmelo, Proc. Gen. in Siracusa.
Anelli, Sig. Giovanni.
Azzolino, Sig. Girolamo Benedetto.
Almejda, Sig. Raffaele Cap. della Guardia Reale.
Alliata, S. E. Principe di Villafranca, Giuseppe per quattro copie.
Arcuri, Sig. Bernardo.
Arceri, Sig. Giuseppe Ant. di Piazza.
Ajello, Sac. Tommaso Arcip. del Com. di S. Giuseppe
Azzolino, Cav. de' Conti Bertolini di Firenze.
Arone, Sig. Giuseppe de' Baroni Bertolini.
Beccarelli Bologna, Sig. Giuseppe Cap. del Reg. Real Borbone.
Bozzo, Sig. Pietro.
Baldi, Sig. Gaetano.
Baldi, Sig. Antonio.
Bondi, Sig. Rocco, per copie due.
Balistreri, Sig. Barone Giovanni.
Bugliarelli, Sig. Placido.
Burgio e Clavica, Sig. Nicasio, di Trapani.
Consiglio, Sig. Alesio.
Condemi, Sig. Giuseppe Ant. farm. Magg. Milit.
Caramanna, Sig. Vincenzo.
Curti, Sig. Giuseppe, Avvocato.
Capotumolo, Sig. Duca di Lalaona, Giovanni.
Cardillo, Sig. Marchese, Antonio per tre copie
Candela, Sig. Antonino Giud. in Corleone.
Colnago, Sig. Barone di S. Venere, Francesco.
Cusa Sig. Melchione.

Cancialosi, Sig. Bartolomeo.
Catania, Sig. Salvatore, di Mistretta.
Chiavetta, Sig. Abb. Benedetto dell' Ord. de PP. Basiliani.
Cirillo, Sig. Michele di Trapani.
Cannone, Sig. Vincenzo di Trapani.
Celauro, fra Luigi, bacilliere dell' Ord. de' PP. Domenicani.
Ciotta, Sig. Giovanni.
Canzoneri, Sig. Mariano.
Capparelli, Sig. Carmelo.
Crescimanno, Cav. Massimiano di Piazza.
Cammarata, Cav. Domenico di Piazza.
Cutelli, Sig. Gaspare, de' Marchesi della Rajata.
Colonna, Sig. Abb., de' duchi di Raitano.
Conti, Sig. Concettina.
Castelli, Sig. Principe di Torremuzza, Gabriele.
Caccamisi, Sig. Barone Girolamo.
Calvino, Sig. Carmelo.
Calamaro, Sig. Domenico di Piazza.
Donatuti, Sig. Salvatore.
Deluca, Sig. Domenico.
De Leo Sac. Placido, Capp. Milit.
Dichiara, Sig. Gaetano.
Errante, Sig. Calidonio.
Fiduccia, Sig. Antonino, di Misilmeri.
Furitano, Sig. Angelo, di Misilmeri.
Furitano, Sac. Ignazio, di Misilmeri.
Fuxa, Sig. Gabriele.
Faso, Sig. Duca di Serradifalco, Domenico.
Fazio, Sig. Gaetano.
Fede, Sig. Francesco, Dottore in Chirurgia.
Garofalo, Sig. Rosario.
Gaudio, Sig. Salvatore.
Gabriele, Sig. Vincenzo, Chirurgo Magg. Milit.
Giuli, Sac. Pietro.

- Gallina, Sig. Rosario, Patrocinatore.
 Gaudiano, Sig. Antonino.
 Grillo ed Alesse, Sig. Barone Girolamo, di Recalmuto.
 Guajana, Sig. Santo.
 Gerfo, Sac. Giusto, di Misilmeri.
 Greco, Sig. Domenico, Med. Princip. Milit. per due copie.
 Greco, Sig. Giuseppe.
 Gulotta, Sig. Giovanni.
 Good, Sig. Giorgio, per due copie.
 Genova, Sig. Gaetano, Cap. della Compagnia d'armi di Piazza.
 Gancitano, Sig. Antonio, di Piazza.
 Gaetani, Sig. Vincenzo.
 Giacalone, Sig. Ignazio, di Trapani.
 Guarnotta, Sig. Gaspare, di Trapani.
 Horner, Sig. Inglese per due copie.
 Ingham, Sig. Inglese.
 Lo Cascio, Sig. Pietro, Cap. della Comp. d'armi in Corleone.
 La Rizza, Sig. Giuseppe, di Mussomeli.
 La Lumia, Sig. Francesco.
 La Lumia, Sig. Gio: Battista, Avvocato.
 La Malfa, Sig. Vincenzo, di Piazza.
 Lentini, Sig. Domenico.
 La Rina, Sig. Santoro.
 Lancia, Sig. Duca di Brolo, Emanuele.
 Leone, Sig. Mariano, Notaro di Misilmeri.
 Liuzzi, Sig. Innocenzio.
 Lo Cascio, Sig. Salvatore.
 La Vaccara, Cav. Vincenzo di Piazza.
 Lo Prest, Sig. Canillo, Patrocinatore.
 Lettieri, Sig. Lodovico, di Valguarnera Caropepe.
 Morroi, Sig. Principe di Pandolfina, Giuseppe.
 Marletta, Sac. Vito.

Manzione, Sig. Nicolò, Tenente Chirurgo della Guardia Reale.

Malato, Sig. Nicolò.

Mosca, Sac. Giovanni, di Misilmeri.

Mini minore, Sac. Antonio, di Misilmeri.

Militano, Sig. Bartolomeo, di Misilmeri.

Mallia, Sig. Giacomo Eduardo, di Terranova.

Maccagnone, Sig. Barone di Villadimare, Costantino.

Munna e Venuti, Sig. Stefano, di Trapani.

Marino, Sig. Pasquale.

Montaperto, Sig. Duca di S. Elisabetta, Bernardo.

Noto, Sig. Giuseppe.

Noera, Sig. Giovanni.

Oliveri, Sig. Serafino.

Orlando, Sig. Giuseppe, di Trapani.

Oro, Sig. Michele di Trapani.

Pincitore, Sig. Alberico.

Pincitore, Sig. Rosario.

Pilo, Sig. Marchese della Torretta, Lorenzo.

Pizzorno, Sig. Console di S. S.

Palmeri, Sig. Giuseppe.

Pintacoda, Sig. Michele.

Portal, Sig. Placido.

Perez, Sig. Antonino.

Picone, Sac. Biaggio, di Misilmeri.

Piazza, Sig. Salvatore Maria, di Misilmeri.

Pararscandalo, Sig. Alessandro.

Pigonati, Sig. Ferdinando.

Puccio, Sig. Luigi, di Trapani.

Ricceri, Sig. Rosario, Cap. del Regg. Real Borbone.

Rallo, Sig. Salvatore.

Ricca, Sig. Angelo.

Rodino, Sig. Cap. Tommaso, per due copie.

Ricchini, Sig. Luigi.

Romano, Sac. Giovanni, di Oliastro.

Raffa, Sig. Vincenzo, di Misilmari.

Romano, Sig. Vito.
 Santlemente, Sig. Giuseppe, di Trapani.
 Salomone, Sac. Luigi, di Valguarnera Caropepe.
 Sammartano, Sig. Leonardo, Dottore in Medecina.
 Scaglioni, Sig. Girolamo.
 Scalia, Sig. Luigi.
 Scagliosi, Sig. Gioacchino.
 Scimonelli, La Rocca, Sig. Pietro.
 Sanfilippo, Sig. Cesare.
 Scavo Sig. Emmanuele, Patrocin.
 Solito, Sg. Francesco, per tre copie.
 Sciajno, Sig. Paolo, di Geraci.
 Speciale, Sig. Francesco, di Misilmeri.
 Scozzari Sig. Stefano, di Misilmeri.
 Sichera, Sig. Vincenzo.
 Sceberras, Testaferrata, Cav. Francesco, di Piazza.
 Sceberas, Triona, Sig. Barone di Budunetto, Corrado di Piazza.
 Sciacca. Sac. Ignazio, di Piazza.
 Serretta, Sig. Girolamo, di Palazzo Adriano.
 Stabile, Sig. Matteo di Calatafimi.
 Thomas, Sig. E. B. Inglese per due copie.
 Taunton Sig. Inglese per due copie.
 Triona Crescimanno, Cav. Francesco di Paolo di Piazza.
 Traina, Sig. Gaetano, di Misilmeri.
 Triona, Sig. Barone Demani, Marco di Piazza.
 Varese, Sig. Domenico.
 Vitale, Sac. Vitale, di Geraci.
 Vasselli, Sac. Salvatore di Misilmeri.
 Valenti, Sig. Carmelo, di Misilmeri.
 Velardita, Sig. Rosario, di Piazza.
 Valguarnera, Sig. Principe di Ganci, Pietro.
 Vita, Sig. Francesco.
 Vaccaro, Sig. Vincenzo.
 Venuti, Sig. Michele di Trapani.
 Zappia, Sig. Vincenzo.
 Zingarelli, Sig. Luigi.





